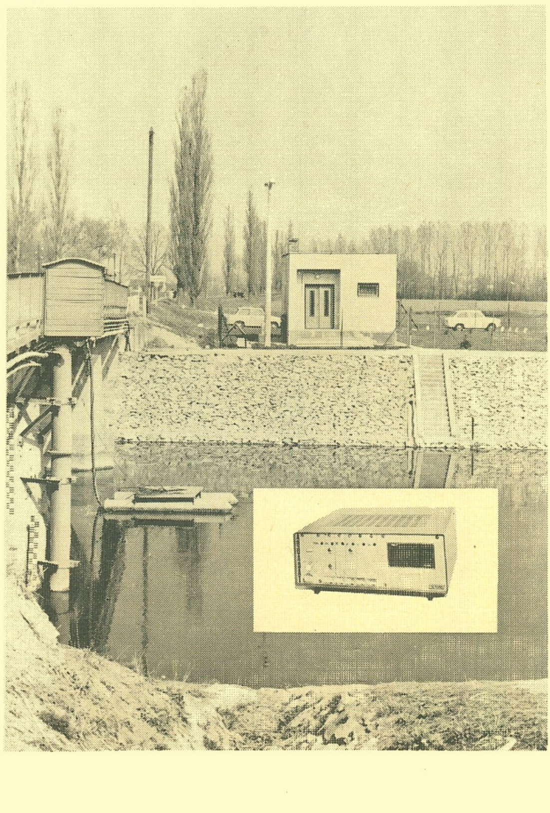
AUTOMATIZÁLÁS

KG TMTI

KÖRNYEZETVÉDELEM



1976
8

AUTOMATIZÁLÁS

IX. ÉVFOLYAM 8.SZÁM

1976. AUGUSZTUS

KOHÓ- ÉS GÉPIPARI TUDOMÁNYOS
MŰSZAKI TÁJÉKOZTATÓ INTÉZET
MŰSZAKI INFORMÁCIÓS OSZTÁLYÁNAK
SZAKFOLYÓIRATA

•

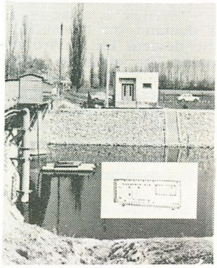
•

Szerkesztőség: 1051 Budapest, Arany János u. 24.
Telefon: 317-549

Eng. III/SZI/108/1976

Megjelenik havonként. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesitőknél, a Posta hirlapüzleteiben és a Posta Központi Hirlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest, József nádor tér 1.) közvetlenül vagy csekkbefizetési lapon a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési dij: 1 évre 360,-Ft, fél évre 180,-Ft. Készült a KGTMTI Nyomda Főosztályán. Felelős vezető: Haraszti Győző. Müszaki szerkesztő: Novák Ferenc. A rajzokat készitette: Radvánszky Erika. Formátum: A4. Táskaszám: 76.329 Index: 25.114

Címképünk



Az AQUADAT többparaméteres vizminőségmérő állomás elsősorban felszini vizek fizikai-kémiai állapotának folyamatos mérésére és regisztrálására alkalmas, a mért értékek egyidejü távadásának szükség szerinti biztositásával.

Képünk az 1976 januárjában Szobon, a DVR II, Dunai Vizrendszerbe beépitett, 7 paraméteres vizminőségmérő állomás elektronikus egységét mutatja.

FROM THE CONTENTS

The demand for measuring instruments and automatic devices for environmental protection is increasing. The effective protection can be achieved only through the best working condition of the technological equipments and its controlled use. The applied sensors and other measuring elements, together with the automatic elements must be of unified construction because only in this way can be assured the necessary conditions for the developer, user and maintainer.

The demand for communale and industrial waters is increasing nowadays. After the ever increasing water consuming only in the later years was conscious of economical use our water supply and the reasonable rationing of these supplies. The increasing of water consuming going together with their increasing contamination, therefore it is necessary to control the state and quality of waters continuously. The most effective method, which gives also possibility for fast aquisition of informations and in case of emergency an instant intervention, that is the use of automatic control stations network.

The article deals with a newly developed industrial optical transparency measuring apparatus, which is applicable for direct measuring of released dust quantity. It is dealt with the application and the experiences obtained until this time.

The described water quality measuring system is a complex one and can be ruggedly fitted to the tasks, characteristic of surface waters, for continuous measuring of parameters typical partly to the self cleaning, regulating ones, partly to the contamination parameters. The data are collected in regional centers, where the data are registered, processed and packed for further off-line processing. Besides the four basic parameters (pH, dissolved oxygen, conductivity and temperature) registered, the measuring station may be extended to comply with the demand of customers to measure further parameters, like turbidity, oil-content, Fe-content, Sun-radiation and others.

The metric system was introduced in Hungary before hundred years. On the occasion of this centennary, the article deals with the importance of this system, taking in account the social background, outlines the problems connected with the general spread of unified international measuring system, which ones are partly existing till today. The future way may led to the natural measuring system, which seems to be significant and usable within the basic sciences, altough its application impede yet many viewpoint.

The characterization of water quality require some contamination parameteres to be determined and controlled continuously. For this reason it may be used a continuous or sequential working mode analyzer. The Hungarian-made sequential working mode chemical analyzer was named AquAnal instrument family. After the brief review of construction of chemical analyzers for continuous and sequential working mode, the article deals with the determination of manganese content of surface waters with the aid of the mentioned instrument family.

With the aid of the industrial continuous ratio mixing system TURBOBLENDER can be solved the automation of such mixing problems, where the accuracy must not be so precise (say, about 1 p. c.), mostly in the petrol-, chemical-, and food industry. The system is modular, therefore it can be built up various control circuits, according to the various demand of customers. The moduls are adaptable for taking remote control pulses and in this manner it is also possible to arrange a computer controlled system. The article shows the various control circuits, which can be built up with the aid of these moduls.

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

BASA ISTVÁN - MAYER LÁSZLÓ
(KGM) (VILATI)

FOLYAMATSZABÁLYOZÁS A LEVEGŐTISZTASÁG-VÉDELEMBEN

A környezetvédelem műszer-automatika igénye fokozódik. Az eredményes környezetvédelem a technológiai berendezések megfelelő üzemállapota és ellenőrzött, szabályozott üzemeltetése révén valósítható meg.
Az alkalmazott érzékelők és egyéb műszer-automatika elemek egységes elvű felépítése biztosítja a tervező, szerelő, üzemeltető, karbantartó részére egyaránt a megfelelő feltételeket.

ETO: 006.77:66.012—52:628.51/53:681.58

Bevezetés

A környezetvédelem szerepe a műszaki életben is egyre jelentősebb. A szennyezés növekedése ugyanis az energiafogyasztás és a nyersanyagfelhasználás trendjéhez hasonlóan exponenciális.

A világszervezetek nagyrésze — így a KGST is — környezetvédelmi programokat dolgozott ki. Ezek a programok közép- és hosszútávú koncepciókra épülnek és különféle fejezeteket tartalmaznak. A levegőtisztaság-védelem e programok egyik jelentős fejezete:

A KGST tagországok és Jugoszlávia 1976—80. évekre szóló széles körű programjában — a környezet védelme és megjavítása, valamint ezzel összefüggésben a természeti kincsek ésszerű felhasználása érdekében teendő intézkedések között — a legfontosabb problémák kiemelten szerepelnek. A levegőtisztaság-védelmi feladatokat a „Nagyhatékonyságú gáztisztító berendezések, felszerelések és ellenőrző mérőműszerek kidolgozása és bevezetése" c. fejezet foglalja össze, amely négy témát ölel fel:

— hőerőművek és iparvállalatok kénsavanhidrid kibocsátásának csökkentésére szolgáló berendezések és módszerek
— elektrosztatikus porleválasztók egységes méretsora
— porszűrők egységes méretsora és új szűrőanyagok
— mérési módszerek és ellenőrző mérőkészülékek kidolgozása és egységesítése a levegő szennyezettségének és poros gázáramok vizsgálatára.

A KGST Környezetvédelmi Tanácsa — átlátva annak veszélyét, hogy a párhuzamos fejlesztő-gyártó tevékenység a népgazdaságok jelentős kapacitását köti le — felkérte a tagországok különböző KGST szervezeteiben tevékenykedő szakértőit, hogy készítsenek javaslatot a levegőtisztaság-védelmi méréstechnika területén lehetséges párhuzamosságok kiküszöbölésére. Az 1976. januárjában Budapesten megszervezett szakértői tanácskozás a feladatot teljesítette és javaslatot készített a tárgyi együttműködések egyes fázisainak elhatárolására, valamint a különböző szervezetek tevékenységének összehangolására a munkamegosztás alapelveinek rögzítésével.

A folyamatszabályozás szerepe az aktív környezetvédelemben

A szabályozási rendszerek, amelyek az embert tehermentesítik feladatainak elvégzésében, kettős eredményt érnek el:

— a rájuk bízott feladatot gyorsabban, pontosabban és olcsóbban látják el, mint az ember; ez a kérdés gazdasági oldala
— ennél azonban sokkal mélyrehatóbb *erkölcsi és szociális* jelentőségük is van: a gépies munkától megszabadítják az embert és jobb minőség ellenőrzést biztosítanak.

Az iparban számtalan olyan folyamatot ismerünk, amelyben valamely jellemzőnek meghatározott értéken tartása fontos. Ez a beavatkozás a *szabályozott jellemző mérése alapján* történik.

Az elmondottak jól alkalmazhatók pl. olyan technológiai sor környezetvédelmi szabályozási körénél is, ahol szabályozás nélkül a folyamat végeredménye a levegőt károsan szennyezné. Ilyen például a triklóretilénes zsírtalanító berendezés, amely az oldószergőzök leválasztása nélkül a környezeti levegőbe bocsátja a klórozott szénhidrogént, amely az egészségre rendkívül káros hatású. Hasonló a helyzet a salétromsavgyártásnál, ahol a nitrozák kimosása nélkül a környezet ugyancsak jelentősen károsodna.

Ugyanakkor a technológiák üzemeltetése során — nem megfelelő szabályozás esetén — értékes anyagok is levegőbe kerülhetnek.

Emisszióellenőrzés

A környezet elszennyeződésének megakadályozására hozott műszaki-jogi és gazdasági

szabályozók életbelépése újabb feladat megoldását tette szükségessé: meg kell szervezni a környezet aktív védelme mellett annak passzív védelmét is ott, ahol az aktív védelem akár műszaki, akár gazdaságossági okok miatt nem valósítható meg.

Azok a szennyezettségi határértékek illetve szennyezőanyag-kibocsátási normák, amelyek meghatározzák az egyes berendezések üzemeltetési feltételeit, új feladatsort hoztak létre: a környezetvizsgálatot, a pontosabb környezetszennyezési vizsgálat igényét.

A környezetvizsgálat kiterjed a szennyezőkibocsátás vagy emisszió, a szennyezettség vagy immisszió és az okozott ártalom meghatározására.

Ezek közül az emisszióvizsgálat hozható közvetlen kapcsolatba a technológiai folyamatok szabályozásával.

A vizsgálatok közül az emissziómérés alapján lehet megtenni azokat az intézkedéseket, amelyek révén a környezet elszennyeződése és az élővilág illetve az értékek károsodása megszüntethető vagy csökkenthető. A kibocsátási norma ugyanis az a rögzített érték, amelyet túllépni nem szabad, tehát célszerű a technológiai berendezéseket ezeknek a megadott értékeknek megfelelő kibocsátásra méretezni. Az emisszióvizsgálatok megkezdése a környezetvédelmi intézkedések első szakaszában csak kezdetleges eszközökkel volt lehetséges: helyszíni mintavétel, laboratóriumi kiértékelés. A vizsgálatok számának növekedése, a felhasználható eszközök fejlődése és a munkaerőprobléma súlyosbodása a helyszíni kiértékelést biztosító nagyobb pontossági követelményeket és reprodukálhatóságot kielégítő automatikus analizátorok alkalmazását helyezi előtérbe.

Gáztisztító berendezések

A környezet passzív védelme a technológiákban keletkezett szennyezőanyagok kibocsátás előtti elkülönítése — pl. a véggázokból történő leválasztása — révén valósul meg. (A jelenlegi műszaki gyakorlat a gáztisztítást, ill. porleválasztást még önálló berendezésként kezeli, amelyet csak külön kívánságra alkalmaznak.) A leválasztó berendezések önmagukban automatikus üzeműek, de többségükben nem szabályozzák az emisszióértékeket. A technológia üzemi jellemzőinek változása folytán a szennyezőanyagok koncentrációja is változik. Ennek megfelelően a gáztisztító berendezés üzemi jellemzőit változtatni kellene a hatékonyság és a gazdaságos üzemvitel megvalósítása céljából, illetve az energia- és anyagtakarékosság szem előtt tartásával.

A rendszertervezők és a készülékkonstruktőrök feladatai

Az emberi környezet tisztaságának védelmét szolgáló műszaki-jogi rendelkezések elő fogják írni, hogy a szennyező anyagok káros emissziójának megakadályozása érdekében — a kibocsátó források folyamatos ellenőrzése alapján — a technológia üzemvitele során az emisszió mindenkori értékét — norma alatti kibocsátás elérése céljából — szabályozzák.

Ez jelentős feladatot ró mind a rendszertervezőkre, mind a készülékkonstruktőrökre, mert a technológiai berendezéseknek a műszaki-gazdasági célokat úgy kell elérniök, hogy az emberi környezet elszennyeződés elleni védelmét is egyidejűleg biztosítsák. A rendszertervezőnek az a feladata, hogy ezek együttesével az optimumot érje el. A konstruktőrnek az a feladata, hogy az elemeiben is részrendszerekből összetett, magas szervezettségű technológai folyamat szabályozása és emisszió-ellenőrzése egységes elven épüljön fel.

A mérőérzékelők és egyéb elemek egységesítése

A kibocsátó forrásból a légkörbe lépő (emittált) szennyező anyagok a technológia már valamely közbenső szakaszában létrejöhetnek. A szabályozott rendszer ezért legalább két, megfelelőbb körülmények között négy érzékelőt tartalmaz. Egyszerűbb rendszerekben a leválasztó berendezés előtt és után, összetettebb rendszerekben a technológiai folyamatban a leválasztó előtt és után, majd az emissziós pont közvetlen közelében helyeznek el érzékelőket.

Mivel ezek eltérő rendeltetésű mérések voltak és a rendszer különböző részein helyezkedtek el, ezért a fejlesztés különböző intézetekben, különböző elvek alkalmazásával történt és más-más korszerűségű eszközöket eredményezett. Az egységesítést célzó továbbfejlesztés a folyamatszabályozásban használatos elveket veheti alapul:

— a mérési (detektálási) elv szerinti csoportosítást,
— a belső felépítés moduláris megoldását,
— a külső kialakítás egységes jellegét és célszerűségét.

A rendszer további részegységeinek ugyancsak egységes elv szerinti felépítése kívánatos, nagyrészt a méréstechnikában általánosan használt elemek megfelelő alkalmazásával.

A szabványosítás szerepe a részegységek egységesítésében

A KGST Gépipari Állandó Bizottsága 8. sz. Műszeripari és Automatika Szekciójában megkezdődött az elemcsaládok fenti elveken való kidolgozása. A Tudományos Műszaki Koordinációs Csoport, majd az URS rendszer kialakításával foglalkozó szervezet ért is el bizonyos eredményeket.

Ezek azonban még nem oldják meg a környezetvédelemmel kapcsolatos kérdéseket. Szükségesnek látszik további összehangolt munka és a program kiterjesztése az egységes elven felépülő környezetvédelmi rendszer kialakítására.

Magyarországon ennek a munkának az összefogására a Kohó- és Gépipari Minisztérium irányításával, a Műszer — Automatika Szabványközpont tevékenysége keretében történtek lépések. Az eredeti elgondolások nem elsődlegesen környezetvédelmi automatizált rendszerek kialakítására vonatkoztak. Az egyre nagyobb jelentőséget nyerő környezetvédelem azonban szükségessé teszi, hogy a munka ebben az irányban folytatódjon. Jelenleg olyan felmérések készülnek, amelyek a szükséges gyártmánystruktúra kiépítését szolgáló lépéseket alapozzák meg (meglevő eszközök, továbbfejlesztendő gyártmányok, új feladatok).

A KGST országok integrációja révén, a szakosítások meggyorsításával várhatók ebben a kérdésben jelentősebb eredmények.

Összefoglalás

A levegőtisztaság-védelmi ipari háttér létrehozására vonatkozó hazai koncepció az intézkedések ütemezését a népgazdaság teherviselő képességének figyelembevételével 15 évre irányozza elő.

A KGST különböző szervezeteiben az 1976—80. évekre szóló programok olyan intézkedéseket tartalmaznak, amelyek megalapozzák egy magasabb szervezettségű rendszer kidolgozásának a lehetőségét a levegő tisztaságának védelmére, és ezen belül az emissziószabályozás megoldására.

A műszer-automatika ipar fejlesztési iránya lehetőséget ad ilyen rendszerek azonos alkalmazásával történő kialakítására. A szocialista országok integrációja a KGST szervezeteiben pedig nagymértékben segíti a nemzetközi kooperáció kiszélesítését és a gazdaságos sorozatnagyságok kialakítását.

*

Irodalom

KGTMTI: Mérőautomaták, mérésautomatizálás Szemletanulmány. Budapest 1975.

HARSÁNYI GYÖRGY: Laboratóriumi automatizálás és tipizálás Kohó- és Gépipari Szabványosítás 1975/6.

KONKOLYI IMRE: Környezetvédelmi műszerek szabványosítása Kohó- és Gépipari Szabványosítás 1975/6.

SZÉKELY TIBOR: A KGST együttműködések szerepe a levegőtisztaság-védelem ipari hátterének kialakításában Iparpolitikai Tájékoztató Budapest, 1975/8.

SZÉKELY TIBOR: A levegőtisztaság-védelem ipari hátterével összefüggő kérdések. Környezetvédelmi szakmérnöki előadások. Veszprémi Vegyipari Egyetem 1975.

TÉGLÁSSY TIVADAR: Az építőszekrény-elv az elektronikában Kohó- és Gépipari Szabványosítás, Budapest 1975/3.

SZÁDAY REZSŐ: A szabályozáselmélet elemei Budapest, Műszaki Kiadó 1966.

• • •

Környezetvédelmi szakkiállítás

1976. június 20 és 27 között Padovában több mint 300 olasz és külföldi — köztük magyar — kiállítóval nemzetközi környezetvédelmi szakkiállítást rendeztek. A kiállítás fő tématerületei a vízelőkészítés-technika, valamint a levegő- és talajszennyezés kezelése. A hulladék ma már nemcsak mint környezetszennyező anyag került megvitatásra, hanem további anyag-, illetve energiaforrás. A SEP POLLUTION kiállítói különböző műszaki megoldásokat kínáltak, amelyek egyrészt globálisan felhasználhatóak, másrészt speciális területet képviselnek, mint a kommunális és ipari környezetvédelmi problémák.

A kiállítással egyidőben 15 európai és tengerentúli ország részvételével rendezték az I. S. W. A. (= Nemzetközi Hulladékeltakarítási és Várostisztítási Szövetség) Kongresszust. A négyévenként megrendezésre kerülő kongresszus a téma legjelentősebb szakembereinek seregszemléje, amelyen megvitatták a legújabb modern műszaki-gazdasági ismereteket és eredményeket.

Részletes felvilágosítás az alábbi címen kérhető:

SEP (POLLUTION) I. S. W. A.
via N. Tommaseo 59, 35100 Padova
(Olaszország)
Telex: 43051 FIEREPAD

(Sz. A.)

Dr. SZABÓ ANTAL
(MMG-AM KFI)

VÍZMINŐSÉG-ELLENŐRZŐ HÁLÓZATOK KIÉPÍTÉSE

A kommunális és ipari vizek iránti igény állandóan nő. A vízfelhasználás növekedése nyomán az utóbbi években ébredtünk tudatára annak, hogy az emberi jólét szempontjából nélkülözhetetlen vizünk felhasználásánál takarékosságra, tartalékaink ésszerű beosztására van szükség. Minthogy a vízfogyasztás növekedése együtt jár a szennyezésterhelés fokozódásával, a vizek állapotát, minőségét folyamatosan ellenőriznünk kell. A leghatásosabb módszer, mely lehetőséget nyújt információk gyors szerzésére és szükség esetén azonnali beavatkozásra, automatikus ellenőrző állomások (monitorok) hálózatának alkalmazása.

ETO: 556.535.8.025

A vízfelhasználás nyomán az utóbbi években a víz kilépett eddigi „közgazdasági medréből", és természeti kincsből munkával előállított termékké, termelőeszközzé és egyidejűleg fogyasztási cikké is változott. A vizet nemcsak nagy mennyiségben fogyasztjuk, de élőlények természetes környezete is, azonkívül turisztikai szempontból is jelentős, hiszen részét képezi az ember üdülési környezetének. A vízgazdálkodás egyik legfontosabb feladata a vízkészlet megóvása és a vízkínálat növelése az ipari, technológiai termelés fejlesztéséhez, nagyüzemi mezőgazdasági és kiskertgazdasági öntözéshez, a lakosság igényesebb életéhez.

A vízgazdálkodással kapcsolatban történelmileg elsődleges fontosságú az ivóvízkészlet minősége. Mózes II. könyvében, az ókori Róma írásaiban, a középkorban szinte Európaszerte olvashatunk szennyvízártalomról.

Világszerte aggódó figyelem kíséri természetes vízforrásaink minőségét. Van is mitől tartani: az egykori „kék" Dunánk évről évre szennyezettebb, mind több a vizen úszó olajfolt, mind gyakrabban fedeznek fel a vízmintákban szalmonellát, csak Budapesten naponta több mint 1 millió köbméter szennyvíz ömlik a folyóba, s már évek óta tilos fővárosunkban a Dunában fürödni. Sajónk olyan erősen szennyezett, hogy az élővilág kipusztult vízéből. Jó néhány világvárost 100 kilométer távolságról látnak el vízzel. A szakemberek veszedelmes prognózissal figyelmeztetnek: ha ilyen gyors ütemben szennyezzük természetes édesvizeinket, azok mind kevésbé lesznek alkalmasak fogyasztásra, a mesterséges víznyerés lehetőségei pedig korlátozottak és költségesek.

Hazánk sajátos természetföldrajzi helyzete következtében felszíni vizeink 90 százaléka külföldről érkezik, s körülbelül ugyanennyi vízfolyás el is hagyja az ország területét. Az országon átfolyó és ott eredő vízkészlet évente mintegy 12 000 köbméter/fő, ebből azonban csupán 600 köbméter/fő a saját vízmennyiség, a többi szinte „átszalad" az országon. Így érthető, hogy a pillanatnyi időjárástól függ Magyarország időszakos hasznosítható vízkészlete. A száraz időszakok vízhiányát mesterséges víztározók és halastavak csökkentik. Víztározóink jelenleg mintegy 600 millió köbméter vizet tartalékolhatnak, a távlati fejlesztési terv 1985-ig mintegy 2 milliárd köbmétert irányoz elő. A program valóra váltása egyrészt megszüntetné a területi vízhiányokat, másrészt szennyezett élővizeink kedvezőtlen állapotán is segítene. Amíg 1960-ban az ország üzemeiben naponta 977 ezer köbméter szennyvíz keletkezett, amelynek csak mintegy egyharmadát tisztították megfelelően, mielőtt élővizeinkbe engedték volna, addig jelenleg — bár a tisztítás aránya meghaladja az 50 százalékot — napi kétmillió köbméterre nőtt az üzemi szennyvíz mennyisége.

A fentiekből látható, hogy a településekről elvezetett szennyvíznek csupán egy részét tisztítják megfelelően, a többi jobb esetben szűrve, rosszabb esetben kezeletlenül kerül élővizeinkbe, így felszíni vizeink szennyezettsége jelentősen megnőtt, pedig egyre többet használunk fel belőle. A Minisztertanács 1972-ben hozott határozata, bár fenyegető szankciókat és szigorú felelősségre vonást szorgalmazott a vizek szennyezőivel szemben, kevésnek bizonyult. A vízszennyező üzemek progresszív bírságolásának szükségessége mellett foglalt állást a kormány az év elején is, hiszen a vízszennyezés által okozott népgazdasági kár jelenleg meghaladja az évi 600 millió forintot.

Még nagyobb szigorra, összefogásra van szükség, hiszen a tiszta víz, az egészséges környezet felbecsülhetetlen érték. A felelős hatóságok egyre inkább igénylik a víz minőségéről szóló tájékoztatást. Az automatikusan működő diszpécserközponttal összekötött ellenőrző — ún. monitor — állomások hálóza-

tával lehetőség nyílik egy vízgyűjtő terület állapotának gyors ellenőrzésére, mérgező anyagok beömlési helyeinek pontos feltárására és rövid időn belüli kellő megelőző vagy elhárító óvórendszabályok alkalmazására.

Az ellenőrző hálózat rendeltetése

A vízminőség a mellékfolyóktól a tengerekig számos befolyás következtében változhat: más a szennyezettség mértéke éjjel és más nappal, az évszakok, a földrajzi elhelyezés szerint, az urbanizáció és iparteleptés függvényében. A hidrológiai ellenőrző (monitor) hálózat alapvető rendeltetése információt (mennyiségi és minőségi) adni a víz különböző fizikai, fizikokémiai és biológiai paramétereiről a vízminőséget felügyelő és irányító szerv részére, hogy az megfelelő döntéseket tudjon hozni a kiértékelt és feldolgozott információ alapján.

Az információfeldolgozás szempontjából a vízminőség és mennyiségmérő monitorok rendeltetését öt kategóriába sorolhatjuk be:

— *adatgyűjtés*
elsődlegesen állandó telepítésű, rögzítetten installált monitorok, főleg a vízügyi igazgatóságok saját tulajdonú készülékei, általános rendeltetésű operatív ellenőrzés megvalósítására. Az információt előállító érzékelők rendszerint szabványos kimenő jeltartományú készülékek, kellő rugalmassággal az adatgyűjtés, adatátvitel és információmegjelenítés céljára. Területi elhelyezést tekintve a hidrológiai adatgyűjtés általában kétlépcsős hierarchiájú:
- zártabb vízgyűjtő területről származó információ a területen elhelyezett vizes mérnöki munkákhoz kapcsolódóan (alsó szint), és
- országos hidrológiai adatgyűjtő rendszer nagyobb folyók, regionális területek információjának begyűjtésére (felső szint). Ilyen pl. a hazánkban jól működő telexre kiépített árvízvédelmi, vízállást figyelő rendszer;

— *hatósági felügyeleti ellenőrzés*
fixen beépített és hordozható készülékek komplexuma, amellyel szúrópróbaszerű és időben kiszámíthatatlan gyakoriságú ellenőrzést végeznek a hatósági előírásokban meghatározott vízminőséggel való összehasonlítás céljára. Ide tartoznak a szennyvízbírság megállapításához szükséges elemzések is;

— *vízkezelés üzemirányítása*
nagy vízmennyiséget felhasználó ipari fogyasztók szennyvizeiket, megfelelő kezelés után, rendszerint valamilyen természetes vízforrásba ürítik. Ezek általában fixen installált ellenőrző, esetenként szabályozó és vezérlő készülékekkel vannak ellátva a kibocsátott szennyezés felső határértékének és integrált mennyiségének folyamatos figyelésére, részben a szennyvízkezelés irányítására;

— *rövid ideig tartó szennyezéscsúcsok felderítése*
különösen mérgező és a környezetre rendkívül káros hatású szennyvízbeeresztés lehetősége esetén a folyómeder vagy tópart mentén rögzítetten telepített érzékelőket helyeznek el, mind operatív ellenőrzés, mind hatósági felügyelet, mind havária jellegű elszennyezés észlelése, riasztása és elhárítása céljára;

— *hidrológiai kutatás*
rögzített és hordozható terepi készülékekkel a folyómeder vagy a vízfolyás meghatározott szelvénye mentén, az adott szakasz áramlástani tanulmányozására, köztük a vízszennyezés terjedési folyamatainak meghatározására.

A mért értékek változási jellegét tekintve hosszú idejű ún. trendfigyelésről és rövid idejű vészjelzésről beszélhetünk.

A hosszú idejű információfeldolgozás bizonyos szennyező anyagok koncentrációjának fokozatosan növekvő tendenciáját van hivatva kimutatni, míg a rövid idejű vészjelzés a váratlan és „zúg" szennylecsapolást, vagy az ipari folyamatban bekövetkezett rendkívüli meghibásodást mutatja ki. Az utóbbi esetben azonnal intézkedni kell, hogy a környezet károsodását a minimumra csökkenthessük. Esetleg a szomszédos vízgyűjtő területbe is be kell avatkozni, nagyobb vízmennyiséggel átmossuk a szennyezett vízmedret, vagy éppenséggel elvágjuk a felszíni vízből az ivóvízgyűjtőbe történő átvezetést. Az ellenőrző hálózat így nemcsak a vízminőség kijelzését teszi lehetővé, de a begyűjtött információ feldolgozása révén megteremti a gyors beavatkozás lehetőségét is.

Tavak, víztározók, vízgyűjtő medencék meghatározott vízi ökoszisztémával jellemezhetők, melyeknél törekedni kell az ökológiai egyensúly fenntartására. Az emberi kultúra eredményeként beavatkozunk a vízi ökoszisztéma életébe, amelyre a természet meghatározott biológiai reakcióval, új, megváltozott élővilággal válaszol.

A rakacai tározónknál például a trofitás*

* A trofitás az elsődleges, elsősorban a fotóautrofikus szervesanyag termelésének erősségével egyenlő. Az elsődleges termelés alapja a fotószintézis biokémiai folyamata, amelyhez megfelelő fény, hőmérséklet, szervetlen növényi tápanyag és alga- vagy víznövénypopuláció szükséges.
(Bogárdi János: Környezetvédelem — vízgazdálkodás, Akadémia Könyvkiadó, 1975. alapján.)

emelkedése eutrofizálódással járt. Az eutrofizálódás egy olyan biológiai reakció, amelylyel a természet válaszol a tározó feltöltődésével együttjáró tápanyagdúsulásra. Ezt a folyamatot kiválthatja a tó szennyezése, a felgyorsult erózió vagy a növényzet elburjánzása. Ez a folyamat a természetes tavaknál egy rendkívül lassú időállandóval jellemezhető és a tavak öregedésének is nevezhetjük. Mesterséges víztározóinknál a folyamat kézbentartható, és megfelelő beavatkozással visszafordítható.

Ha a felsorolt tényezőket és a felszíni vizek hidrológiai viszonyait számbavesszük, kiválaszthatunk olyan paramétercsoportokat, amelyek alapján a vízminőség meghatározható és kiértékelhető. A vízminőségjellemzők országonként általában eltérőek. Hazánkban a felszíni vizek minősítése a KGST-ben meghonosodott osztályozási elvek alapján történik. Minden minőségi osztály három vízminőségi paramétercsoport határértékei alapján különbözik egymástól, ezek az ásványianyagjellemzők, az oxigénháztartás és az ún. speciális jellemzők.

Más megvilágításból a paraméterek fizikai, kémiai és biológiai csoportokba is besorolhatók.

A fizikai paraméterek mindenekelőtt a szintmagasság, áramlási jellemzők, víz és környezeti hőmérséklet, meteorológiai adatok, ezek közül legfontosabb a csapadék és a napsugárzás. Ez utóbbi igen fontos a fotoszintézis és a természetes víz oxigénegyensúlya szempontjából. A csapadék mennyisége nemcsak a vízszint és az áramlási mérték előrejelzése miatt, hanem bizonyos mezőgazdasági területekről vízbe került növényvédőszerek (műtrágyák, peszticidek) koncentrációjának alakulására is fontos. Erős esőzés, vagy helytelenül üzemeltetett öntöző berendezések esetén a magas sótartalmú talajvíz szintje elérheti a növényzet gyökérzónáját és megindulhat az alapvető talajréteg elszikesedése, több homok és agyag kerül bevezetésre a folyókba és ezáltal a víz zavarossága is megváltozhat, az erősebb áramlás pedig felkeveri a fenéken lévő iszapot, mely viszonylag nagy mennyiségű fémet és peszticidet képes adszorbeálni.

A legfontosabb *kémiai paraméterek* a hidrogénion-koncentráció (pH-érték), összion-koncentráció (vezetőképesség) és a szokástól eltérő koncentrációban jelentkező különleges ion-tartalom (pl.: klór, vas, cink, higany, króm, mangán stb.). A kémiai paraméterek közé soroljuk az oldott oxigéntartalmat (rövidítve DO = Dissolved Oxygen), ami tulajdonképpen a víznek azon képessége, hogy benne élet alakul ki. Az oxigén oldhatósága a vízhőmérséklet emelkedésével csökken. Oxigént fogyasztanak a vízinövények és állatok anyagcseréjük során, oxigénfogyasztás az eredménye a biodegradációnak, és minden egyes szennyező anyag is oxigént köt le. Ugyanakkor a levegőztetés és a fotoszintézis oxigént termel. A vizek oldott oxigéntartalmát a két ellentétes irányú folyamat kompenzálásainak mértéke határozza meg.

A *biológiai paraméterek* sorában a víz oxigénigénye a legfontosabb, amely nem más, mint az az elemi oxigén mennyiség, ami a vízmintában oldott vagy szuszpendált oxidálódó vagy biodegradáló anyag lebomlási reakciójához szükséges. A víz oxigénigényét természetes folyamatokkal mérhetjük (az oxidálást baktériumpopuláció okozza), ekkor ún. Biológiai Oxigén Igényről (BOI) beszélünk. Ha a lebontást adalék vegyi anyagokkal, pl. káliumbikromáttal végezzük, a KOI (Kémiai Oxigén Igény) értéket kapjuk. Az oxigénigényt másfajta eljárással is meghatározhatjuk, mint pl. a minta kemencében való melegítésével oxigén jelenlétében (Teljes Oxigén Igény, TOI-érték), vagy pedig széndioxid jelenlétében (TCO_2I-érték). Természetesen a BOI-érték mérése a legfontosabb az élővizek szempontjából. A vizsgálat során jól definiált körülmények mellett egy baktériumtenyészetet adagolunk a mintához és az oxigénfelhasználást mérjük. Annak ellenére, hogy a vizsgálati eljárás pontosan definiálva van [1, 2], nagyon nehéz reprodukálható eredményt kapni, mivel számos paraméter befolyásolja a mérést, ha a szennyvíz komplex vegyületet is tartalmaz. Emellett a módszer időigényessége is — 5 nap — számottevő, így csak utólagos következtetések levonására alkalmas. A felsorolt paramétereken kívül két szennyezőanyagra külön is fel szeretném a figyelmet hívni: a fenoltartalomra és az ásványolajtermékekre.

A *fenolok* általában rothadó szerves anyagokban és állati vizeletben detektálhatók, de megjelent felszíni vizeinkben is, s ez utóbbi egyértelműen az ipari szennyezés számlájára írható. A legfontosabb ipari szennyforrást az olajfinomítók, koksz- és gyantaüzemek jelentik. Fenolvegyületeket és származékaikat robbanóanyagok, műanyagok, festőanyagok, oldószerek, gyógyszerek, textíliák és szappanok gyártásánál használják. A kis fenolkoncentráció igen fontos mind folyóink, mind ivóvízünk szempontjából. Mint ismeretes, az ivóvíz sterilizálását klórral végzik. A vízben lévő esetleges fenol klórfenol származékká alakul át, ami igen kellemetlen ízt ad a víznek. Valljuk be, hányszor rontotta el szánk ízét a fenolos hal közismerten rossz íze. Még néhány $\mu g/l$ nagyságrendű fenolkoncentráció is befolyásolja az ivóvíz minőségét, ezért rendkívül fontos, hogy természetes vizeinkbe jutását minden lehetséges eszközzel megakadályozzuk.

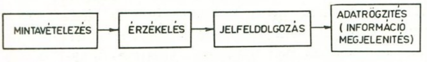
Az *ásványolajtermékek* a kitermelés, szállítás, tárolás, feldolgozás és felhasználás során

jutnak felszíni, ill. felszín alatti vizeinkbe. Mivel az olaj könnyebb, mint a víz és azzal nem elegyedik, felúszik a felszínre és ott egy filmréteget képez. A keletkezett olajréteg megakadályozza az oxigén vízbe való diffúzióját és anaerob (= levegőmentes) feltételeket teremt. A szénhidrogénipar szennyvizeinek eredményes tisztítását a tisztítási technológiák megfelelő szintű alkalmazásával biztosítani lehet, a szennyvíztisztítás azonban rendkívül költséges és nagyvolumenű beruházást igényel. Elég ha a TIFO beruházását említjük példaként. Az ásványolajszennyezés egyik speciális veszélyforrása a folyók alatt átvezetett kőolaj- és terméktávvezeték. A távvezetékekkel szemben támasztott egyik legfontosabb követelmény a szivárgásmentesség. Különösen fontos az ivóvíz-begyűjtő területek esetleges veszélyeztetésének elhárítása. A szivárgás tényének detektálására és a szivárgási hely meghatározására a legkülönbözőbb módszereket alkalmazzák. A Rotterdam—Rajna távvezetéket szivárgás tekintetében pl. kétszeresen ellenőrzik [3], éspedig

— folyamatosan mintegy 50 m^3/h nagyságú szivárgás esetére és
— meghatározott időközönként a mikroszivárgások ($\leqq 10\,\ell/h$) felderítésére.

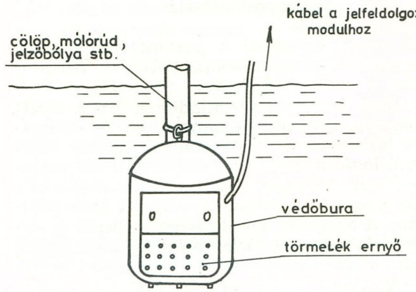
Az ellenőrző rendszer felépítése

Az előzőekből világossá válik, hogy a vízminőség-ellenőrzés nagyszámú paraméter valósidejű ismeretét igényli. Erre a célra globális környezetvédelmi hálózat, ún. AIR (automatikus irányító rendszer) kiépítése szükséges. A környezetvédelmi ellenőrző rendszer nagyszámú mérési adatot kell, hogy fogadni tudjon, és ezek az adatok rendszerint nagyobb területről gyűjthetők csak be. A rendszer elosztott paraméretű hálózattal jellemezhető, ezért fontos a topológiai helyzet figyelembevétele és az érzékelőkkel szemben támasztott követelmények — mint a méréshatár, a pontosság, az időállandók, a felbontóképesség, a megbízhatóság stb. — pontos meghatározása.
Az információáramlást figyelembevéve bármely vízminőségi paraméter ellenőrzéséhez minimum négy irányítástechnikai szerv szükséges (lásd az 1. ábrát).



1. ábra: Vízminoség-ellenőrző rendszer alapelemei.

Ezek közül megkülönböztetett szerepe van a *mintavételezésnek*. A szerzett információ értéke elsősorban ettől a művelettől függ. Abból a célból, hogy a maximális releváns információt összegyűjtsük, reprezentatív mintavételt kell kialakítani. A reprezentatív mintavétel feltételeit igen összetett, rendszerint a valószínűségszámítás alapján meghatározott módszerekkel lehet csak előírni. Igen fontos, hogy a globális vízminőségi AIR létrehozásánál az egyes paraméterek mintavételezésére azonos peremfeltételeket és értelmezési tartományt állapítsunk meg. Különösen kritikus a folyókra telepített vízkivétel, mivel a vízminőség a legtöbb esetben nem homogén a keresztmetszet mentén. Egy tévesen megválasztott mintavételi pont teljesen eltorzíthatja helyes információ kialakulását. Az egypontos mintavétel helyett célszerűbb a sokpontos átlagminta-vételezést kialakítani. Ennek egyik alapbázisa az a megoldás, amikor a szelvény mentén több pontban és különböző mélységben helyezik el a mintavevő csöveket, amelyek a mintát egy keverőcsövön keresztül juttatják el a mintavevő búvárszivattyúig.



2. ábra: Többparaméteres bemerülő érzékelő egység.

S ha már a búvárszivattyúnál tartunk, üzemeltetési és megbízhatósági szempontból gyakran felmerül az a kérdés, hogy a mintavevő szivattyú nélküli, ún. bemerülő érzékelős elrendezést alkalmazzunk (2. ábra). Az érzékelőegységet kellő biztonsággal kell lehorgonyozni. Az ilyen megoldás a szivattyú meghibásodásából bekövetkező üzemzavart ugyan eliminálja, de a karbantartást mindenképpen bonyolulttá teszi. Ugyanakkor úszó hordalék és egyéb úszó tárgy romboló hatásának is ki van téve. Ma még nincs egyértelmű megoldás a búvárszivattyú-bemerített érzékelő egység kérdésben. A nagy környezetvédelmi műszergyártók általában mindkét változatot egyenlő mértékben ajánlják és alkalmazzák.
Az információ-előállítás eszköze az *érzékelés*. A szennyezések egy jelentős részére jól definiált mérési metodikák állnak rendelkezésre. A készülékek működése részben fizikai, rész-

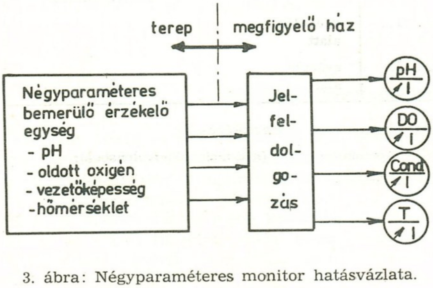
ben kémiai, részben fizikokémiai módszereken alapszik. Az utóbbiak általában összetételmérő érzékelők és rendszerint egybe vannak építve a jelfeldolgozóval.

A *jelfeldolgozó* egység a mérendő paramétert univerzális és egységes jeltartományú, kellő energiaszinttel rendelkező villamos jellé alakítja, ami információfeldolgozásra és tárolásra, vagy nagykiterjedésű hálózat esetén adatátvitelre is alkalmas. A jelfeldolgozó legfőbb eleme az erősítő vagy egyszerűbb esetben az automatikus kiegyenlített híd mérőáramköre.

A mérési eredmények rögzítésére *információmegjelenítő eszközök:* regisztráló (vonal- és pontíró), számnyomtató, alfanumerikus nyomtató és lyukasztó készülékek használhatók. Az információ kijelzéséhez törekedni kell sématábla alkalmazására. Ennek ajánlott változatai a vakséma vagy szinoptikus folyamatséma állapotjelzésekkel és kezelőelemekkel, illetve a főbb paraméterek miniatűr profilműszeres megjelenítésével. Technikailag korszerű és ergonómiai szempontból rendkívül tetszetős a fekete-fehér, illetve színes szemigrafikus display-en történő információmegjelenítés.

Állomás típusok

Az automatikus vízminőség-ellenőrző állomások (monitorok) a minőségi állapot időbeni változásainak folyamatos észlelését és regisztrálását biztosítják. A monitorok nem szükségszerűen azonos típusúak. Élővizek minőségének ellenőrzésére általánosan négyparaméteres monitort alkalmaznak (3. ábra), amelyek a pH-értéket, oldott oxigéntartalmat, vezetőképességet és hőmérsékletet regisztrálják. További bővítésként két potenciometriás elemzés (redox és klorid-ion) a leggyakoribb. Az élővízminőség-monitorok lehetséges főbb műszaki jellemzőit az 1. táblázat mutatja [4]. Az ellenőrző állomásokat az üzembiztonság növelése és a kis időállandójú információelőállítás érdekében a mintavételi pont közelében helyezzük el. Címképünk a monitorok



3. ábra: Négyparaméteres monitor hatásvázlata.

tipikus telepítési vázlatát mutatja. Az ellenőrző állomás telepítési helyének meghatározása gyakran a villamos és a telefon vezetékek megépítését is jelenti. Egy automatikus vízminőség-ellenőrző monitor-hálózat létesítése gondos előtervezést igényel a mérendő paraméterek és az állomás telepítési helyének kiválasztása szempontjából.

Célszerű a monitorokat moduláris szervezésben kialakítani, hiszen más és más információt kell begyűjteni a különböző területekről. Az, hogy mely paramétereket célszerű alkalmazni egy ún. modellterület (vízfolyás vagy állóvíz meghatározott számú mennyiségi és minőségi paraméterrel leírható „bemenettel" és „kimenettel" jellemezhető területe) jellegzetes pontján, az természetesen a modellterületen levő szennyvízkibocsátók jellegétől függ.

Hazai helyzetkép

A hazai élővizek osztálybasorolása és a bevezetési kritériumok felállítása országos vízminőség-felmérésen alapszik, amely hidrológiai mérőhálózathoz csatlakozik. A mintavételi hálózat állomásainak száma megközelíti a 300-at. A vízmintavételezés hetente, kéthetente, havonta és kéthavonta történik.

Az 1970-es évek elején történtek az első hazai próbálkozások az automatikus vízminőség-ellenőrző állomások alkalmazása területén. Először egy Honeywell gyártmányú állomással próbálkoztak, de ez többször volt üzemen kívül, mint üzemben. A kezdeti kudarc után a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet a Méréstechnikai Központi Kutató Laboratóriummal együttműködve 1973-ban elkészítette az első hazai vízminőség-ellenőrző monitor működési mintáját. Az MKKL az AQUADAT többparaméteres vízminőségmérő állomást, míg a VITUKI a TELEXDAT telexhálózaton történő adatátviteli rendszert dolgozta ki. A rendszer felépítését az [5] részletesen ismerteti. A működési minta sikeres próbaüzemeltetése után az OVH/WHO Project megbízására, főleg az Északmagyarországi Vízügyi Igazgatóság (ÉVIZIG) területén került beépítésre néhány monitor, elsősorban az országhatáron kívülről hazánkba érkező vízminőségi paraméterek meghatározására. A Magyarországon napjainkig telepített vízminőségellenőrző állomások főbb jellemzőit a 2. táblázat tartalmazza.

Mivel az AQUADAT monitorok segítségével eddig csak korlátozott számú vízminőség paramétert lehetett ellenőrizni, az MMG—AM KFI Környezetvédelmi Rendszer és Elemfejlesztő Osztálya a rendszert továbbfejlesztette. Ennek eredményeként kifejlesztésre került az AQUA-AIR komplex automatikus vízminőség-ellenőrzési rendszer, az MMG ál-

Vizminőség-ellenőrző állomások főbb müszaki adatai

1. táblázat

Paraméter	pH-érték	oldott oxigén	vezetőképesség	hőmérséklet	Redox*/	pCI-érték*/
Mérési elv	potenciometriás	membrános voltametriás	konduktometriás	ellenállás-hőmérő, hőelem	potencio-metriás	potenciomet-riás
Méréstartomány	pH-5-10	0-100%	0-2000 µS/cm	0-30 °C	-500...+500 mV	pCI 2-4
Kalibrálás módja	puffer oldat	levegőre kitéve	-	-	normál oldat	normál oldat
Statikus hiba	1%	0,5%	5%	0,1%	1%	1%
Ismétlőképesség **/	< 0,01 pH	< 1%	< 0,1%	< 0,05 °C	< 3 mV	< 0,01 pCI
Hőmérséklet-kompenzáció	0,01 pH/10 °C	1%/10 °C	1%/10 °C ***/	-	-	~ 0,02 pCI/10 °C

*/ 6-paraméteres monitor konfiguráció esetén

**/ Referencia körülmények között

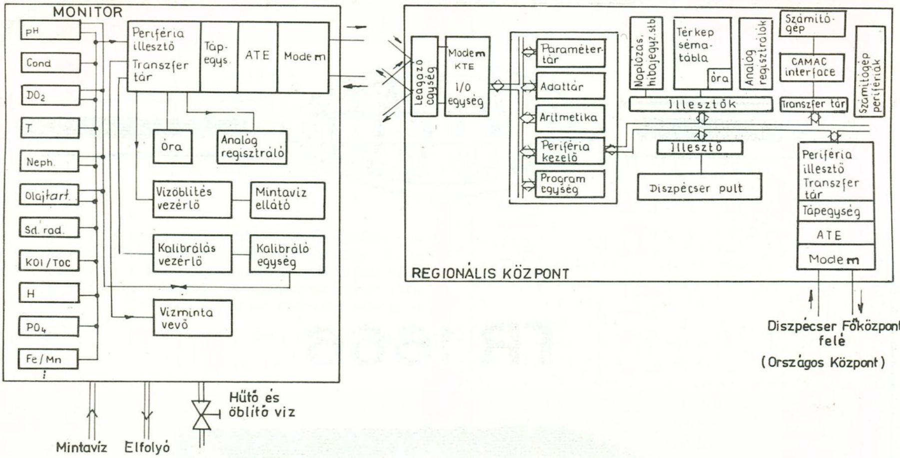
***/ A hőmérsékleti együtthatót ismertnek és állandónak tételezzük fel.

2. táblázat.

Magyarországi vizminőség-ellenőrző monitorok

Sor-szám	Telepités helye	Folyó	Mérendő paraméterek	Üzembehelyezés ideje	Megjegyzés
1.	Kötegyán-Biharugra	Körösök	pH, DO_2, cond, T	1973. jun. 1.	müködési minta
2.	Sajópüspöki	Sajó	pH, DO_2, cond, T, Neph, Oil, Sol. rad.	1973. nov. 8.	II. generációs távadókkal
3.	Alsózsolca	Sajó	pH, DO_2, cond, T, Neph, Oil, Sol. rad. $\sum$ Fe kiegészitve	1974. febr. 15. 1975.	II. generációs távadókkal
4.	Rajka	Duna	pH, DO_2, cond, T, Neph, Oil, Sol. rad.	1974. jun.	
5.	Kazincbarcika	Sajó	pH, DO_2, cond, T, Neph, Sol. rad.	1975. jun.	mozgó monitor
6.	Felsőberecki	Bodrog	pH, DO_2, cond, T, Neph, Oil	1976. jun.	III. generációs távadókkal
7.	Szob	Duna	pH, DO_2, cond, T, Neph, Oil	1976. jun.	visszaöblitéses mintavételezés
8.	Hernádszurdok	Hernád	pH, DO_2, cond, T, Neph, Oil	szerelés alatt	
9.	Kazincbarcika	Főcsatorna--Sajó torkolat	pH, DO_2, cond, T,	gyártás alatt	

Röviditések jegyzéke: pH = pH-érték; DO_2 = oldott oxigéntartalom; cond = vezetőképesség,
Neph = zavarosság SiO_2 skálában; Oil = összolajtartalom (motorolaj ekvivalensben);
Sol. rad. = napfényintenzitás; T = vizhőmérséklet



4. ábra: AQUA—AIR automatikus vízminőség-ellenőrző rendszer blokkvázlata.

tal korábban kifejlesztett PITON telemechanika rendszer külső alállomásaihoz illeszkedő AQUADAT monitorokkal és számítógépes regionális központtal (lásd 4. ábrát). Az automatikus hálózat monitorai blokkos felépítésűek, ezáltal az adott feladat szerint egy gazdaságos konfiguráció építhető ki. A központi számítógépbe az adott regionális terület matematikai modellje is betáplálható, így a központi adatfeldolgozó egység az összes ellenőrző állomásról kapott, előzetesen plauzibilitási vizsgálat alá vett, információ alapján előjelzési számításokat végezhet, ami alapján adott esetben gyors intézkedést lehet eszközölni. A rendszer alapját képezheti tetszőleges bonyolultságú Ágazati Integrált figyelő-észlelő Szolgálat kiépítésének.

Irodalom

[1] American Public Health Association: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. New York, 1965, APHA.

[2] Industrial Water; Atmospheric Analysis, Book of ASTM Standards, Part 23, Method D 2329—68, 1969, Philadelphia ASTM.

[3] ARIE SPEUR—FRANS CRUYFF: Die Dichtheitskontrollen an der Rotterdam — Rhein Pipeline. Siemens-Zeitschrift, 47, 1973. p. 434—437.

[4] Philips Environmental Protection: Water Quality Monitor (WQM) prospektus.

[5] SZEREDAI L.—DR. ROHÁLY G.-NE: Automatikus felszíni vízminőség-ellenőrző rendszer. Automatizálás, 8, 1976.

*

Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki Czapolai Imre és Szeredai László kollegáknak, akik a cikk megírását értékes észrevételeikkel elősegítették.

• • •

Mini-környezetvédelem a gépkocsik belsejében

Bizonyos fokig ez a készülék is a környezetvédelemhez tartozik. A gépkocsiba beépített lélegzet-analizátor megakadályozza a gépkocsi üzembehelyezését, amennyiben a vezető ittas. A kisméretű és olcsó készülék — mely akkor is észlel és jelez, ha a gépkocsivezető normálisan lélegzik — beállítható a különböző államok előírásának megfelelő alkoholszintre; ha a kifújt levegő alkoholszintje ez alatt van, nem akadályozza meg az indítást. A szellemes készülék mindazonáltal nyitva hagyja annak a lehetőségét, hogy a becsípett vezető helyett más indítsa be a gépkocsit. (Industrial Research 15. k. 2. sz. 1973. p. 26.)

(—a e—)

HIKI

TR 1666



Automatikus digitális egyenfeszültségmérő müszereinket a Lipcsei Vásár Aranyérmével tüntették ki, mint korszerü, magasszinvonalu készüléket ami a mérésautomatizálás alapját képezi. Távvezérelt üzemmódban a méréshatárok programozhatók, a mérési ciklus pedig kivülről inditható. A müszer kétszeres integrálás elvén müködik. A nagy soros zajelnyomás biztositására a mintavételi idő a hálózati feszültség periódusidejéhez szinkronozott egy a készülékbe épitett automatikus hálózati frekvencia szinkron egység segitségével. A nagy közös módusu zajelnyomás biztositására a müszer bemenete földfüggetlen és védőárnyékolt, igy a földvezeték okozta zajproblémák egyszerüen kiküszöbölhetők.

A TR 1666 tipusjelü digitális egyenfeszültségmérő teljesen automatizált mérőmüszer. Az automatizálás magas foka a kezelőszemély által okozott hitelesitési és méréshatárváltási hibákat kiküszöböli, hiszen ezeket a folyamatokat a mérőmüszer önmüködően végzi. Az önhitelesitési ciklus periódusideje közel két perc, ezalatt a készülék kétszer nullázza és egyszer-egyszer pozitiv illetve negativ végkitérésre hitelesiti önmagát. Az egyenfeszültségmérő szervesen illeszkedik a HIKI-ben kidolgozott real time rendszerhez, annak programozható mérőperifériájaként alkalmazható. Csatlakoztatható különböző regisztráló berendezésekhez, például a TR 2258-2M sornyomtatóhoz. Ilyenkor a vezérlési feladatokat a müszer automatikusan látja el. A HIKI külön megrendelésre az IEC által ajánlott 16 vezetékes "bus"-ra csatlakoztatható kimenő egységet is szállit a jövő évtől kezdve.

Dr. BLAZSÓ TIBOR
(MMG-AM KFI)

IPARI SZENNYEZŐ FORRÁSOK PORKIBOCSÁTÁSÁNAK MÉRÉSE

A cikk egy újonnan kifejlesztett optikai ipari átlátszóságmérő leírását tartalmazza. A készülék a kibocsátott pormennyiség közvetlen mérésére alkalmas. A cikk ismerteti az alkalmazási feltételeket és az üzemelés eddigi tapasztalatait.

ETO: 543.275.3:628.511

Bevezetés

Hazánkban néhány éve szervezett harc indult meg a környezet szennyeződése ellen. Az 1976. évi II. tv. az emberi környezet védelmét törvényerőre emelte. Nagy erőfeszítéseket teszünk a levegőt szennyező források kibocsájtásának csökkentésére. A káros emisszió mérésére szükség van megbízható, folyamatos ipari mérőkészülékekre.
Jól ismert tény, hogy a szilárd anyag az egyik legveszélyesebb ipari szennyező: különösen káros hatásokat okoz, ha a szennyező gázokkal együttesen lép fel. Ezen indokok alapján a Kohó- és Gépipari Minisztérium megbízást adott egy optikai elven működő műszercsalád kifejlesztésére. A műszercsalád tagjai

— ipari szilárd szennyezőanyag- mérő és
— Diesel üzemű járművek kipuffogógázának szilárd szennyezőanyag mennyiségét meghatározó műszerek.

A munka az ipari szenyezőforrások szilárd szennyezőanyag (por, korom) kibocsátásának mennyiségét meghatározó műszer fejlesztésével kezdődött, melyet e cikkben ismertetünk.

Porkoncentráció közvetlen optikai mérése

Gázok portartalmának mérésre több módszer ismeretes, de közülük csak néhány használható folyamatosan mérő műszerekben. Optikai módszerek különösen alkalmasak a füstcsatornában történő közvetlen mérésre: nincs szükség mintavevésre, vagy kémiai reagensekre. Tekintettel ezekre az előnyökre, optikai mérési elvet választottunk. Az optikai elven működő pormérők közvetlenül a kéményre szerelhetők, a kéményen áthaladó fénysugár elnyeléséből a porkoncentrációra tudunk következtetni.

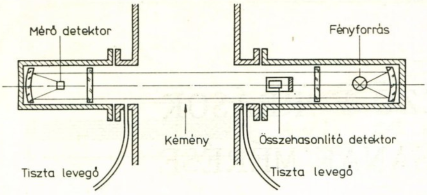
Számolnunk kell néhány korlátozó tényezővel: egzakt összefüggést csak akkor kapunk, ha a port alkotó részecskék összetétele ismert és nem változik. A részecskeméret és a fényelnyelés közötti összefüggés felderítésére sok elméleti és gyakorlati vizsgálatot végeztek [1—3], ma már ismeretes, hogy nem építhető olyan készülék, amely beépített kompenzációval rendelkezne minden részecskefajtára. Szerencsére azonban egy adott technológiai folyamat által kibocsátott por minősége keveset változik, így többnyire a készüléket egy helyi kalibráció után alkalmazni tudjuk [4—5].

Kiinduló pontok a műszer tervezésénél

A világpiacon több porkibocsátás-mérő készülék kapható. A legegyszerűbb készülékek csupán egy lámpát és egy optikai detektort tartalmaznak, ezeket a kémény átellenes oldalaira szerelik. Az ilyen készülékek érzékenyek a lámpa kibocsátott fényének ingadozásaira is. A bonyolultabb készülékek viszont mozgó optikai szaggatókat és kétfényutas technikát alkalmaznak. Így lehetőség nyílik a lámpa fényének és az optikai felületek elszennyeződésének bizonyos mértékű kompenzációjára.
A cikkben leírt készülék tervezői megkísérelték az ár és a teljesítőképesség között optimális megoldást találni. Ezért a készülék csak a teljesítőképességhez közvetlenül hozzájáruló elemeket tartalmazza. A porkoncentráció-mérő műszert különböző porkibocsátó technológiák ellenőrzésére kívántuk alkalmazni, ezért a tervezésnél alacsony és magas méréshatárok, széles működési hőmérséklettartomány és felügyelet nélküli működés biztosítása követelmény volt.

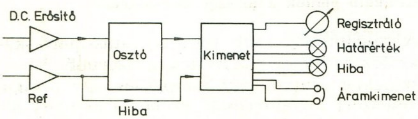
A műszer leírása

A kifejlesztett ipari por-, korom-, pernyekoncentráció mérő (FUMOTEST) működési vázlata az 1. és 2. ábrán látható. A készülék két kéményre szerelt részből (fényforrás és detektor), valamint jelfeldolgozó egységből áll. A fényforrást és detektort tartalmazó egységeket a kéményre vagy füstcsatornára hegesztéssel, illetve betonozással erősítjük fel.



1. ábra: A „Fumotest" beépítése

A fényforrás (fénykibocsátó dióda) fényét tükörrel párhuzamosítjuk, a párhuzamos fény áthaladva a füstcsatornán, a mérődetektorra esik. A fény egy részét a referenciadetektorra vetítjük. A referenciadetektor jele a lámpa intenzitásáról és az optikai felületek elszennyeződéséről ad információt. A felületeken lecsapodó egyenletes szennyeződés azonos nagyságú gyengülést okoz a mérő- és referenciadetektor jelében. Ha szükséges, a felületeket sűrített levegő segítségével tartjuk tisztán.



2. ábra: A jelfeldolgozás vázlata

A jelfeldolgozó egység működési vázlata igen egyszerű: két azonos egyenáramú erősítőt használunk a detektorok jelének erősítésére. Az erősítők kimenete egy elektronikus osztó áramkörhöz csatlakozik. A kimeneti egység táplálja a beépített regisztrálót és jelzést ad előre beállított határérték túllépésekor. Ha a lámpa intenzitása egy adott érték alá csökkent, vagy a referenciadetektor más ok miatt (kábelszakadás, elszennyeződés stb.) kisebb jelet ad egy előre beállított értéknél, a készülék vészjelzést ad. („Hiba")

A készülék elemeinek leírása

Az optikai rendszer. Különleges, hátsó oldalon bevont tükröket alkalmazunk, így az optikai rendszer torzítása rendkívül alacsony értéken tartható.

A fényforrás. Vörös színű fénykibocsátó diódát alkalmazunk. Jóllehet nagy teljesítményű infravörös diódák is kaphatók, látható fényt választottunk a könnyebb beállítás érdekében. Külön előnyt jelent a fénykibocsátó dióda (LED) hosszú élettartama, rezgésállósága, valamint keskeny optikai spektruma.

Az optikai detektorok. Nagy stabilitású szilícium fényelemeket alkalmazunk. A gyakorlat bebizonyította, hogy a két detektor időbeli együttfutása igen jó, ezért nem látszik szükségesnek bonyolultabb optikai rendszert alkalmazni egyetlen detektorral, ami kisebb stabilitású érzékelők esetében indokolt lehet.

Az előerősítők. Alacsonydriftű műveleti erősítők, amelyek az osztó számára egyenfeszültséget szolgáltatnak.

Az elektronikus osztó. Tekintve a LED alacsony fogyasztását, kézenfekvő megoldás a segédfényút jelével a LED áramát szabályozni, hogy így a két fényútban beálló változásokat kiküszöbölhessük. Az osztó alkalmazásával hurokmentes jelfeldolgozás vált lehetővé, ami a készülék állapotának ellenőrzését nagyban elősegíti. (Független mérő és referencia csatorna.) Az esetek többségében logaritmikus karakterisztikájú osztót alkalmazunk, a koncentráció-lineáris kijelzés érdekében. Egyes esetekben a fénytranszmisszió-skála megszokottabb, ilyenkor lineáris osztót használunk. A kétfajta osztó-áramkör utólag is cserélhető.

Kimeneti funkciók. A készülék beépített, hatcsatornás regisztrálót tartalmaz. Egy csatornát a referencia-erősítő kimeneti jelének regisztrálására használunk, egy másik csatorna a beállított határértéket jelzi, a többi csatornán a mért értéket vagy egyéb külső paramétereket (hőmérséklet, gázsebesség stb.) regisztrálhatunk. A határérték beállítható a skála bármely pontján: túllépésekor optikai vagy hangjelzés adható. A készülék feszültségkimenettel (0 . . . 5 V) és választható áramkimenettel rendelkezik (0 . . . 5, 0 . . . 20, 4 . . . 20 mA).

A készülék használatával kapcsolatos tapasztalatok

Laboratóriumi vizsgálatok

A készülék ipari beépítése előtt a készüléket laboratóriumi körülmények között megvizsgáltuk, linearitás, hosszú idejű stabilitás és más paraméterek szempontjából. A kapott eredmények egyeztek a felhasznált elemek adataiból számolt értékekkel. A linearitástól való maximális eltérés néhány ezred abszorpciós egység (dekadikus extinkció) volt. A fényelemek érzékenysége együtt változott az időben, együttfutási hiba gyakorlatilag nem volt mérhető.

Beépítés a Kispesti Hőerőműben

A készülék egyik kísérleti példányát beépítettük a Kispesti Hőerőműbe. A műszer megfelelően működött kb. 2 hónapig, ezután az optikai felületeket meg kellett tisztítani. A kémény átmérője kb. 2 m volt, a műszer beépítési helyén alulnyomás uralkodott. Nem alkalmaztunk sűrített levegővel történő lefuvatást. A készülék jelfeldolgozó egysége a mérőfejtől kb. 100 m távolságra volt, nem tapasztaltunk zavarokat annak ellenére, hogy a vezetéken közvetlenül a detektorok kicsiny, nA nagyságrendű árama folyt. A technológiai folyamat és a tüzelőanyag változásait a készüléken követni lehetett. Jelenleg munkálatok folynak a készüléknek kézi pormintavevőhöz történő kalibrálására.

Beépítés a Dunai Cement- és Mészműben

A műszer egy másik kísérleti példányát a DCM-ben helyeztük üzembe. Itt a porkibocsátás igen magas volt: egészen 10 g/m^3-ig amikor a leválasztó nem volt üzemben. A készülék kb. 4 hétig megbízhatóan üzemelt, a nyomás itt is negatív volt, az optikai felületeket sűrített levegővel tartottuk tisztán. A technológia leállításával a kéményben maradt por a tisztító levegő ellenére lerakódott a felületekre és ez a műszer mutatott értékében hibát okozott.

Ezért törekedtünk a lefúvó berendezés hatásfokának javítására. A javított lefúvó kipróbálása most van folyamatban. Megjegyzendő, hogy a külföldi készülékek tapasztalatainál is mindig az optikai felületek tisztántartása okozza a legnagyobb problémát.

Az üzemi beépítések sikeres befejezésével lehetőség nyílik arra, hogy a FUMOTEST hazai és nemzetközi téren is az egyik legjobban felhasználható emisszióellenőrző műszer legyen.

Irodalom

[1] HORVÁTH, H.—CHARLSON, R. J. 1969. Am. In. Hyg. Ass. Jour *30*. 500.

[2] ENSOR, D. S.—PILAT, M. J.: 1971. Jour. Air Contr Ass. *21*, 496.

[3] HERMANN, J.—EIBERWEISER, H. J.: 1974. Staub-Reinh. Luft, *34*, 159.

[4] BÜHNE, K. W.—DÜVEL, L.: 1972, Staub-Reinh. Luft. *32*, 329.

[5] MAGDALINSKI, G.: 1973. Zement-Kalk-Gips *9*. 428.

• • •

Lézersugaras olajréteg eltávolítás

Egy szovjet fizikus csoport dr. Gurgen Askarjan vezetésével hatásos módszert javasolt a vízfelületek kőolajtermék szennyezéseinek tisztítására. A módszer alapja a kőolajréteg lézersugarakkal való elpárologtatása és kiégetése. Már korábban is felmerült a kőolaj elpárologtatása, azonban a kísérletek hatástalanok voltak, mivel a hő nagyobb részét a víz vette át. Ezért gyakorlatilag nem sikerült a kőolajat az elpárolgáshoz vagy az elégetéshez szükséges hőmérsékletre felmelegíteni.

Egészen más a helyzet egy nagy teljesítményű infravörös lézersugaras készülékkel. Az ilyen sugárnyaláb meglehetősen nagy hőenergiát tud koncentrálni. Ezenkívül a folyadékok infravörös sugárzás-felvétele igen csekély. A lézersugár teljes energiáját mindössze egy 10 μm vastagságú réteg veszi át, azaz az energia majdnem teljes egészében az olajfilm felmelegítésére használódik fel.

A vízen elterülő vékony kőolajréteg eltávolítására az elgőzölgés igen hatásos. Ehhez kis sugárzási energia is elegendő. A lézer teljesítményének növelésével a felszíni réteg lassan füstölögni kezd, majd fellobban. Ez az eljárás vastagabb kőolajrétegek eltávolítására is alkalmas. Ha a lézersugarat közvetlenül az olajfilm alatti vízrétegre irányítjuk, a víz intenzíven felforr, majd gőzzé válik. A gőz szétporlasztja az olajfilmet, amelynek cseppjei fél méter magasságra is felrepülhetnek és egy speciális szerkezettel összegyűjthetők.

A vékony vízréteg felmelegítéséhez kevesebb energia szükséges, mint az olajfilm elgőzölögtetéséhez.

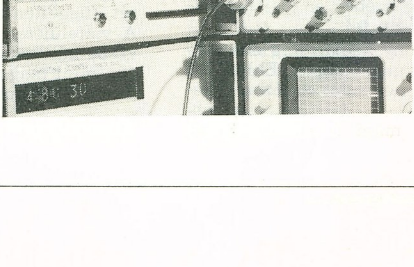
A vízfelületek sugártisztításának kilátásait a lézertechnika fejlődése determinálja. Speciális gázlézereket lehet alkalmazni tengerparti zónák tisztítására. Egy ilyen lézerkészülékkel naponta több négyzetkilométer vízfelület tisztítható.

Hajókra szerelt lézerkészülék megakadályozhatja olajfoltoknak a vízfelszínre való kerülését, függetlenül az olajemulzió állapotától.

A vízfelületen kialakult kőolaj elégetése kevésbé károsítja a tenger állat- és növényvilágát, mint maga az úszó olajfolt.

(Erdöl und Kohle, 1976. január)

(Sz. A.)



Dr. ROHÁLY GÁBORNÉ - SZEREDAI LÁSZLÓ
(MMG-AM KFI)

FELSZÍNI VIZEK AUTOMATIKUS MINŐSÉGELLENŐRZŐ RENDSZERE

Az ismertetett komplex, rugalmasan a feladatokhoz illeszthető vízminőségmérő rendszer alkalmas a felszíni vizekre jellemző, részben az öntisztulást szabályozó, részben a szennyezettségre utaló paraméterek folyamatos mérésére, az adatok regionális központban történő gyűjtésére, regisztrálására, feldolgozására, tömörítésére és további számítógépes („off-line") feldolgozásra alkalmassá tételére. A négy alapparaméter (pH, oldott oxigén, vezetőképesség, hőmérséklet) mellett az állomás további jellemzők (zavarosság, összolajtartalom, napsugárzás, Fe-tartalom, stb.) mérőérzékelőivel bővíthető a felhasználó igényei szerint.

ETO: 556.535.8.025:681.327.8

Bevezetés

Az urbanizáció, az életkörülmények megváltozása, a nagymértékű ipari fejlődés, a mezőgazdaság kemizálása, ásványolajok és detergensek, valamint a rádióaktív anyagok felhasználásának növekedése egyre nagyobb veszélyt jelent a természetes felszíni vizek elszennyeződésére.

Örömmel állapítható meg, hogy az ellenőrző hatóságok és a szennyezést előidéző, ezért felelősségre vonható ipari és kommunális kibocsátók egyaránt mind nagyobb gondot fordítanak a vízminőségi paraméterek mérésére. A tervszerű vízminőség-gazdálkodás pedig szintén egyre több helyen igényli a folyamatosan működő, több paramétert mérő automatikus mérőállomások, mérőállomás rendszerek kialakítását

Az ENSz Egészségügyi Világszervezete (UNDP/WHO) támogatásával hazánkban két vízminőségi mintaterületen — Sajó és Duna — folyik komplex környezetvédelmi kutatómunka, az UNDP/WHO HUN/PIPOO1 Project Iroda irányításával. A tevékenység 1972-ben indult meg MKKL-ben, amelynek jogutódja az MMG Automatika Művek Kutató és Fejlesztő Intézete.

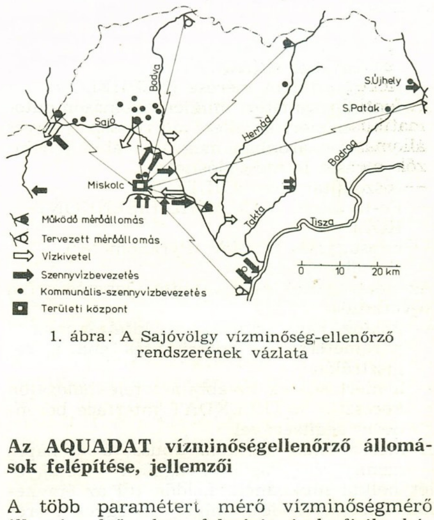
A mérőállomás-hálózat létrehozásával a következő feladatokat lehet megoldani:

— a külföldről jövő folyóvizes szennyezés (háttérszennyezés) folyamatos ellenőrzése
— véletlenszerű szennyvízkibocsátások észlelése és levonulásának előre jelzése
— a megengedett szennyezési határok túllépése esetén riasztás
— a folyó vízminőség-változásainak figyelése a különböző területeken — a vízminőség és vízhozam összefüggésének megállapítására
— kellő mennyiségű és gyakoriságú adat gyűjtése a korszerű vízminőség-gazdálkodás céljára.

A Project keretében a Sajó folyón megvalósított első rendszert alkotja:

— automatikus AQUADAT vízminőségmérő állomás
— regionális mérésadat-gyűjtő központ
— telexhálózati összeköttetés — interface egységekkel.

A rendszer vázlata az 1. ábrán látható.



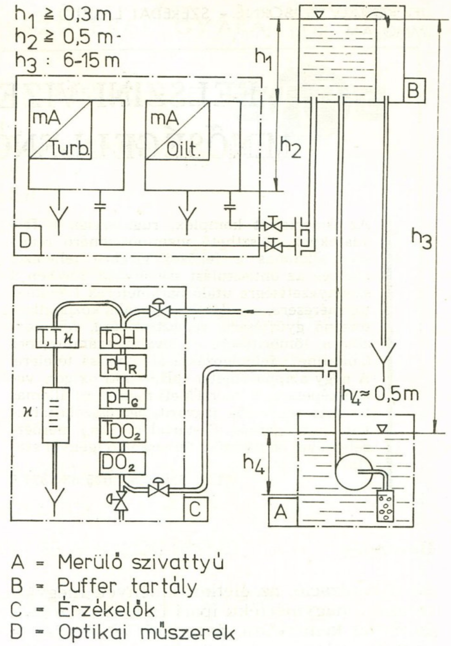
1. ábra: A Sajóvölgy vízminőség-ellenőrző rendszerének vázlata

Az AQUADAT vízminőségellenőrző állomások felépítése, jellemzői

A több paramétert mérő vízminőségmérő állomás elsősorban felszíni vizek fiziko-kémiai paramétereinek folyamatos mérése és regisztrálására alkalmas.

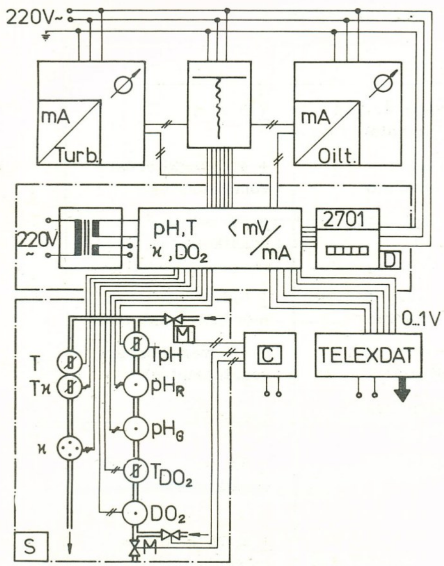
A felszíni vizek minőségi változásainak törvényszerűségeit elsősorban az öntisztulást befolyásoló legfontosabb tényezők parallel vizsgálatával határozhatjuk meg. Ezek a tényezők: a hőmérséklet, a napsugárzás-intenzitás, az oldott oxigéntartalom, a szennyvíz higulásának mértéke a befogadó felszíni víz-

ben, a lebegőanyag-tartalom, a szerves szennyezők mennyisége. A szervetlen szennyezők (pl. magas sókoncentráció), a pH, redoxpotenciál értéke az ipari eredetű szennyezés mértékét is jelzi.
A mérendő fontos paraméterek közül eddig elsősorban azoknak az ellenőrzését valósítottuk meg, amelyek nemzetközi tapasztalatok szerint viszonylag kis költséggel, megfelelő pontossággal és jó reprodukálóképességgel gyorsan meghatározhatók.
A vízminőségmérő állomás kialakítása a magyar műszeriparban már gyártott analóg (URS) kimenetű hőmérséklet és anyagösszetételmérő ipari mérőérzékelőkből indult ki. Az AQUADAT első változatának, egy négyparaméteres mérőállomásnak létrehozásához szinte csak a felhasználási céloknak megfelelő mintavételi és elosztó vezetékrendszert és mérőérzékelő egységet kellett megtervezni. Az AQUADAT folyamatos fejlesztés tárgyát képezi, amely kiterjed mind a kiindulási egységek korszerűsítésére, mind pedig a mérhető paraméterek számának bővítésére.
A jelenlegi fejlesztési szinten a vízminőségmérő állomások a következő vizsgálatok elvégzésére alkalmazhatók:
— négy jellemző paraméter (pH, oldott oxigén, hőmérséklet és vezetőképesség) — egy egységben (AQUADAT)
— lebegőtartalom mérése (NEPHELON)
A fenti 5 paramétert minden állomáson automatikusan méri az ellenőrző rendszer, egyes állomásokon azonban még a további jellemzők mérését is megvalósítottuk:
— összolajtartalom (OILTEST)
— Fe-tartalom (AQUANAL-EISENKONTROL)
— napsugárzás (Eppley: Pyranometer)
— UV abszzorpció
Az adatrögzítés és továbbítás lehetőségei a következők:
— analóg, vagy digitális adatkijelzés max. 6 paraméterre — adatrögzítés analóg regisztrálón
— a mért adatok továbbítása telexhálózaton keresztül, a TELEXDAT interface berendezés segítségével.
A mérőállomás üzemelő típusai 5—8 napig — szennyező anyagoktól függően — felügyelet nélkül működnek. Ezidőn túl az érzékelők elszennyeződése miatt, az egyes mérőkörök már nem teljesítik a specifikációt. A pH, oldott oxigén, hőmérséklet, vezetőképesség, zavarosság (lebegőanyag-tartalom) és összolajtartalom mérése folyamatos mintavételezéssel történik átfolyós típusú mérőérzékelőkkel. A mintát vízfelszín alá merülő, elszennyeződésre kevéssé érzékeny Flyght típusú szivattyú biztosítja, amelynek karbantartási ciklusideje 1 hónap.
A vízellátás rendszere a 2. ábrán látható.



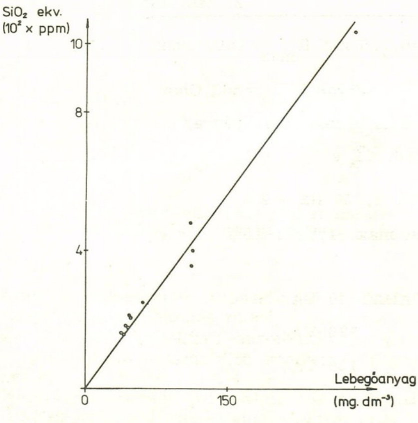
2. ábra: A vízminőségmérő állomások vízellátási rendszere

A mérőrendszer villamos elrendezését a 3. ábra mutatja.
A NEPHELON II. zavarosságmérő és az OILTEST összolajtartalom-mérő önálló egységek.
A távadó és a jeltovábbítás azonos az AQUADAT egyéb mérőérzékelőinél alkalmazottakkal.
A mérőrendszer főbb műszaki jellemzőit az 1. és 2. táblázatban foglaltuk össze.
A mérőállomásokon alkalmazott zavarosságmérő (NEPHELON II) szabványos SiO_2 oldattal van kalibrálva, a mért adatokat SiO_2 egységben értelmezik. A vízben ténylegesen jelenlévő lebegőanyag mennyiségét a szabványos gravimetriás módszerrel ellenőrzik. A 4. ábra a kétféle mérési módszer korrelációját mutatja. A görbe viszonylag széles koncentrációtartományban lineáris — ez arra utal, hogy a természetes eredetű lebegőanyag is közelítőleg gömbalakú részekből áll.
Az OILTEST összolajtartalom-mérő kalibrálása a normál motorolaj (ÁFOR MMA 60) vizes emulziójával történik, a mért olajmennyiséget motorolaj ekvivalensben fejezi ki. A kalibrációs görbét az 5. ábra mutatja. Egyidejűleg a CCl_4-gyel kirázott vízmintákat



S: Érzékelő egység
D: Digitális kijelző
C: Jelfeldolgozó egység
M: Mágnesszelep
$T_\varkappa$, TpH, T_{DO_2}: hőfokkompenzáció
pH_R: referenciaérzékelő

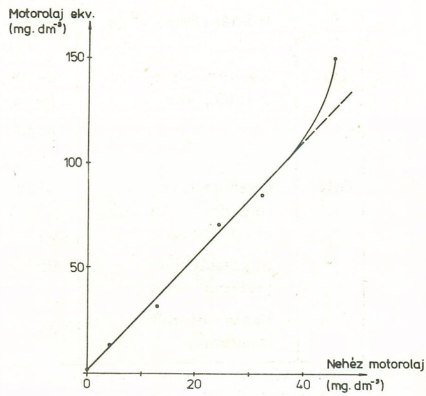
3. ábra: A mérőállomások mérőérzékelői



4. ábra: A NEPHELON zavarosságmérő korrelációs görbéje

mérték a szabványos UV fotometriás eljárással is. Viszonylag jó linearitás volt tapasztalható a vizsgált 0—3,5 mg/dm³ koncentrációtartományban.

Mindkét előbbi műszer mechanikus konstrukciója robusztus, jól alkalmazkodik az ipari és a környezetvédelemben fennálló körülményekhez. Nagy előnyt jelent az ablak nélküli optikai mérőküvetta, ami lehetővé teszi, hogy erősen szennyezett minták esetén is a műszer hosszabb ideig felügyelet nélkül működjön.



5. ábra: Az OILTEST összolajtartalom-mérő kalibrációs görbéje

Nagy stabilitást biztosítanak a robusztus ipari kivitelű mérőérzékelők és a korszerű integrált áramköröket alkalmazó elektronika. Hasonló konstrukciós megfontolások alapján készült az AQUADAT mérőérzékelő rendszere. Az érzékelőrendszer hőtehetetlenségét külön is vizsgáltuk és azt a hőmérsékletváltozásra leginkább érzékeny pH mérőkör dinamikus érzékenységi görbéjével jellemezhetjük (6. ábra). Mint az ábrán látható, a közel 3 °C/min hőmérséklet megváltozásra a hőkompenzált mérőkör kimenő jele a 0,2 pH egységen belül változott csak.

Az igen szennyezett felszíni vizek esetében csak 3—5 naponkénti rendszeres karbantartás biztosítja a fizikai-kémiai érzékelők zavartalan, specifikációs szinten belüli működését. Az érzékelőkön észlelhető hordalékanyag-lerakódás a szavatolt hibahatáron túl pozitív előjelű hibát eredményezett a pH mérőkör és negatív előjelű hibát az oldott oxigén mérőkör esetében. Vízvezetéki vízzel való öblítés után az érzékelők jelszintje specifikáción belüli egyezést mutatott a kontrollmérések eredményeivel. Ezek alapján, vala-

A monitor méréstechnikai jellemzői

1. táblázat

Jel	Mért paraméter	Méréshatár	Pontosság
pH_G	pH	0...10, vagy 4...14 (átkapcsolható)	± 0,2 pH
DO_2	oldott oxigén (mg/dm^3)	0...10, vagy 0...15 (igény szerint)	± 4% (végkitérésre vonatkoztatva)
$\mathcal{K}$	Vezetőképesség (ms/cm)	0...1, vagy 0...3; vagy 0...10 (igény szerint)	± 5% (végkitérésre vonatkoztatva)
τ	Hőmérséklet (^{o}C)	-5...+35, vagy 0...+40 (igény szerint)	± 0,5 ^{o}C (a teljes méréstartományban)
Turb.	Zavarosság mg/dm^3 (SiO_2 ekv.)	0-200, 0-2000 (átkapcsolható) 0-500 (külön megrendelésre)	± 5% (végkitérésre vonatkoztatva)
Oilt.	Összolajtartalom (mg/dm^3 motorolaj ekvivalens)	0-20, vagy 0-200	± 5% (végkitérésre vonatkoztatva)
-	Napsugárzás (cal/cm^2 min.)	0...3	± 2,5% (a teljes méréstartományban)
-	Vastartalom** (mg/dm^3)	0...5	± 5% (végkitérésre vonatkoztatva)

** Az AQUANAL vastartalommérő szakaszos müködésü. A ciklusidő 1 óra, szabványos fotometrikus módszerrel mér és az AQUADAT-tól különálló egységet képez.

A monitor elektromos jellemzői

2. táblázat

Kimenő jel: a/ a mérőegységeknél $I=0...5$ mA $R_{max}=2000$ Ohm, vagy

$I=0...20$ mA $R_{max}=500$ Ohm

$I=4...20$ mA /kivánságra/

b/ TELEXDAT felé $U=0...1$ V

Tápfeszültség: 220 V; 50 Hz ± 2%

Megengedhető tápfeszültség-ingadozás: max +10%...-15%

Teljesitményfelvétel: 4 paraméteres

alapegység AQUADAT 40 VA

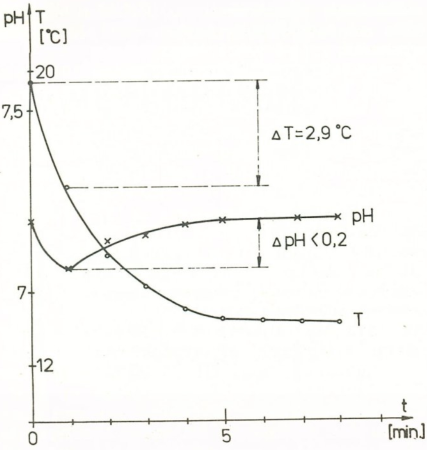
NEPHELON 120 VA

OILTEST 150 VA

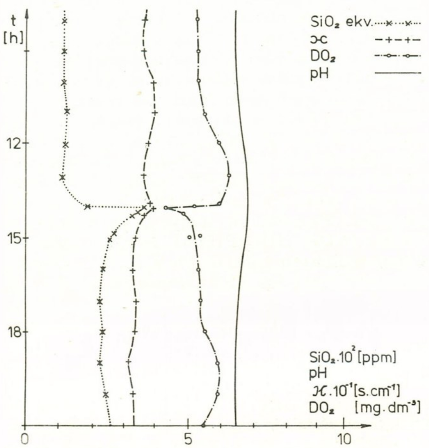
EISENKONTROL

müszeregység: 50...80 VA

forraló előtét: 200 VA



6. ábra: Az AquaDat pH mérőkörének dinamikus érzékenységi görbéje



7. ábra: Szennyvízbetörés regisztrálása a Sajó-völgyi mérőállomáson

mint a világszerte tapasztalható hasonló irányú igénynövekedés miatt a múlt év során a kutató kollektíva automatikusan időprogramozható visszaöblítő rendszert dolgozott ki.

Szennyvízbetörések jól észlelhetők több paraméter egyidejű mérésével — amint ez a 7. ábráról látható. A regisztrátum azt mutatja, hogy a vezetőképesség és a zavarosság értéke megnőtt, az oldott oxigén csökkent. Ezzel egyidejűleg a pH érték 0,5 egységgel növekedett — vagyis lúgos ipari szennyvízhullám vonult le a folyón.

Adattovábbítás és feldolgozás

Az AQUADAT szabványosított analóg jele telemechanikai rendszer odatelepített külső állomására kerül, amely azt digitálissá alakítva továbbítja a központi feldolgozás céljából (8. ábra).

Az MMG AM telemechanikai rendszer központból és a hozzá kapcsolódó külső állomásokból áll. Az alállomások a területileg egymáshoz közelfekvő folyamatműszerezést fogják össze. A folyamatműszerezés közvetlenül csatlakozik az alállomáshoz, amelyet a központtal adatátviteli csatorna köt össze.

A rendszer működésének alapja az, hogy a központ folyamatosan lekérdezi a külső állomásokat. A hívó kódot azonosító állomás először a hívást visszaigazolja, majd sorban egymás után beküldi információtartalmát.

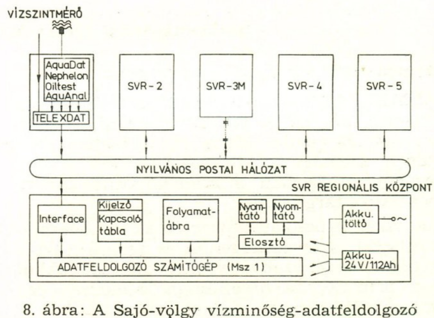
Rendszertechnikai felépítés szempontjából alapvető fontosságú, hogy

- a rendszer további alállomásokkal bővíthető
- az alállomások és a központ funkciói modulszerűen bővíthetők
- az információrendszerezési és feldolgozási program rugalmasan változtatható az egységes huzalozás megváltoztatása nélkül, csupán megfelelő funkció- és programmodulok, valamint perifériák hozzáadásával.

Jelen esetben a rendszert a legalacsonyabb kiépítettségű berendezések alkotják.

A telemechanikai állomás lehetséges funkcionális kapacitásából csak egy 16 pontos méréspontváltót és egy AD átalakítót tartalmaz.

A regionális központban lévő központi berendezés minicomputerhez csatlakozik.



8. ábra: A Sajó-völgy vízminőség-adatfeldolgozó rendszerének vázlata

A regionális központ előre beállított (0,5—12 órás) időközönként meghívja a mérőállomásokat. Hiba észlelésénél a hívást kétszer ismétli. Sikeres hívás után az adatokat megjeleníti és a lineáris transzformáció után kinyomtatja a számítógép. A mért eredményeket, az állomásonként egyedileg beállított alsó és felső határértékkel hasonlítja össze — túllépés esetén a kijelző táblán piros lámpa gyullad ki, a nyomtatásnál +, vagy — előjellel írja ki az adatokat. A számítóközpont minden napra kiszámítja és kinyomatja a mért adatok maximumát, minimumát és középértékét — ezzel lehetővé teszi a további „off-line" számítógépes feldolgozást és az összegyűjtött adatok egyéb kutatási célokhoz történő felhasználását.

A vízminőség-ellenőrző berendezés szerepe a környezetvédelemben. Üzemi tapasztalatok

A kifejlesztett rendszer adatokat szolgáltat a különböző — felszíni vizekre jellemző, részben öntisztulást befolyásoló, részben a szennyezésre közvetlenül utaló — paraméterek ellenőrzéséhez.

Kiemelt fontosságú a folyók felső szakaszáról levonuló szennyezések biztonságos, időben történő előrejelzése is. Így a rendszernek mind az ipari vízkivételi művek, mind a mezőgazdaság (öntözés, haltenyésztés) károsodásainak megelőzésében kiemelt szerepe van.

Az 5 ... 8 paraméteres nagyobb állomásokat a vízügyi igazgatóságok elsősorban nagyobb objektumok védelmében, ill. az államhatáron a folyók keresztszelvényében tudják alkalmazni. A 2 ... 4 paraméteres egyszerűbb megoldásoknak ipartelepek szennyvízkibocsátásának ellenőrzésében, illetve a víztisztítás minőség-ellenőrzésében van elsősorban szerepük.

A vízminőségmérő állomások első 1972-ben készült kísérleti példánya a Körös folyó román határszelvényén üzemel, az 1973-ban készült példányok az ENSZ-Project keretében a Sajó folyó magyarországi mérőállomásaira kerültek. Az 1974-ben továbbfejlesztett mérőállomást az NDK-ban pozitív eredménnyel vizsgálták, a berendezés az 1975. évi Lipcsei Vásáron aranyérmet nyert. 1975-ben elkészült az automatikus visszaöblítéses mérőállomás első példánya, további monitorokat adtunk át az észak-magyarországi nagy ipartelepek ellenőrzésére

Az 1973 óta működő mérőállomások tartós üzemi vizsgálatát elvégeztük. Az eredmények igazolták, hogy III. osztályú vagy jobb minőségű felszíni vizfolyás esetén az érzékelő rendszer átlag hetenként egyszeri karbantartása szükséges. Az ennél szennyezettebb vizeknél a visszaöblítős rendszert kell alkalmazni.

A berendezés +10 ... —15%-os tápfeszültség ingadozásra nem érzékeny és a hiba a +5 °C megengedett minimális környezeti hőmérséklet és minimális mérendő közeghőmérséklet esetén is a specifikált ±4, ill. ±5%-on belül van. A zavarosságmérővel észlelt szórt-fényintenzítás értékei jól korrelálnak a gravimetriásan mért lebegőanyag-tartalommal. Fentiek alapján megállapítható, hogy az összetételt mérő műszergyártó bázis hátterünkkel és méréstechnikai tapasztalatainkkal a hazai környezetvédelem vízmérési igényeit viszonylag jól és gyorsan ki tudtuk elégíteni. Remélhető, hogy a berendezés a WHO UNDP HUN/PIP001 Project igényeinek megoldásán túlmenően a KGST Vízügyi Állandó Bizottsága kívánalmainak is meg fog felelni.

• • •

Szabványosítási törekvések a környezetvédelemben

Három rövid hír ebből a tárgykörből:

Az ANSI (Amerikai Nemzeti Szabványosítási Intézet), az ASTM és az Amerikai Gépészmérnök Egyesület közös rendezésében 1974 elején megtartott környezetvédelmi konferencián elsősorban a szabványosítás szempontjairól tárgyaltak.

Az ezzel kapcsolatos problémák az energiaválsággal is összefüggenek és felvetik azt a kérdést, hogy szabványosításnak csak akkor van értelme, ha hivatalosan kijelölnek egy koordináló szervet.
(ANSI Reporter 1974.)

Egyesületközi bizottság alakult az USA-ban 13 érdekelt szervezet szakembereiből. A bizottság — melynek központja az Amerikai Közegészségügyi Intézet — és a munkában résztvevő ISA a mintavétel és levegő analitikával kapcsolatos módszertani ajánlásokat hagy jóvá.
(Instrum. Technol. 1974.)

Az 1975 elején Budapesten tartott vízminőség szabályozási értekezleten 14 ország képviselői vettek részt. Az értekezlet résztvevői kiemelték a szabványosítás fontosságát.

(—a e—)

HORVÁTH LÁSZLÓ
(MMG-AM KFI)

A MÉTERRENDSZER HAZAI BEVEZETÉSÉNEK SZÁZÉVES ÉVFORDULÓJA

A méterrendszert száz évvel ezelőtt vezették be Magyarországon. Az évforduló alkalmából méltatja a cikk ennek jelentőségét — a társadalmi háttér figyelembevételével. Vázolja az egységes nemzetközi mértékrendszer elterjedésével kapcsolatos (még most is meglevő) problémákat. A jövő útja a természetes mértékrendszer lehet, ami az alaptudományokban felhasználhatónak és jelentősnek látszik, bár alkalmazását jelenleg még több szempont gátolja.

ETO: 389.151.(439)(06.091.4)

Néhány gondolat az egységes mértékrendszer jelentőségéről

Első pillanatban egy automatizálási kérdéssel foglalkozó folyóirat tematikájától távolesőnek érezhetik ezt a cikket. Figyelembe kell vennünk azt a tényt, hogy a lapot olvasó közönség közül legtöbben éppen akkor váltak szakemberré, amikor az SI rendszer kialakult és hazánkban is fokozatosan elterjedt. Az áttérés nem ment és nem mehetett problémamentesen. A többszörös iskolai tantervreform, különböző szempontok szerint átdolgozott tan- és szakkönyvek néha nem tették lehetővé szakembereink széles körében az SI rendszer tökéletes elsajátítását. Néhány gondolat közlésével ezért kívánunk hozzájárulni a még meglévő problémák tisztázásához.
Hazánkban a méterrendszer (az 1874. évi VIII. tc. alapján) 1876. január 1-én lépett életbe. A centenárium tiszteletére megrendezett kiállítást több héten keresztül láthatta az érdeklődő közönség. Tudomásunk szerint ez volt a világon a hasonló témában megrendezett hatodik kiállítás. Jelentőségére és színvonalára jellemző, hogy tekintélyes nemzetközi szervezetek képviselői igen elismerőleg nyilatkoztak róla; s mind tartalmát, mind formáját tekintve az elsők közé sorolták.

A kiállított anyagot végignézve, megelevenedett előttünk a jelen, múlt és jövő.

A múlt

A régen használt mértékegységek áttekinthetetlen rendszerét (inkább rendszertelenségét) a „bábeli” jelzővel illethetnénk leginkább. A nyelvek összekeverésédést a legtöbb mitológia az egyik legnagyobb isteni csapásnak tünteti fel. Legalább ekkora tragédia volt az emberiség történetében, hogy évezredeken keresztül nem tudta a *mértékek egységes rendszerét* megoldani.

Az ókortól napjainkig terjedő egységesítési törekvés göröngyös útját részletesen ismerheti a kiállítással egyidőben megjelent [1] cikk. Mi a múlttal csak néhány gondolat erejéig kívánunk foglalkozni.

A hossz-, űr- és súlymértékek körül uralkodó zűrzavar első központi megszüntetése forradalmi tett volt, s ehhez olyan jelentős társadalmi eseménynek kellett bekövetkezni, mint a nagy francia forradalom. Feudális viszonyok mellett — amikor az államigazgatásban is zűrzavar volt — nem lehetett komoly egységesítésre törekedni. Csak tisztelettel emlékezhetünk meg azokról a korábbi próbálkozásokról, melyek enyhíteni igyekeztek az egyébként súlyos helyzetet.

A kiállítás termeit járva — régi és új műszerek, fametszetek, fényképek, táblázatok, más dokumentumok mellett — egy érdekes grafikon előtt állhatunk meg. Ez azt szemlélteti, hogy a különböző országok mikor vezették be a méterrendszert. Hazánk a 16. helyen szerepel. Látszólag ez megdöbbentő, hiszen kevésbé fejlett országok is megelőzték. Figyelembe kell venni viszont, hogy ezek akkor még gyarmatok voltak, s a fejlett anyaországgal együtt vezették be a méterrendszert. Hogy ezek ma már önálló államok — csak örömmel üdvözölhetjük.
Ha tehát a tényleges sorrendet vizsgálnánk, akkor hazánk igen előkelő „helyezést” érne el. A Kiegyezést követő évtizedek gazdasági fejlődése mellett hozzájárult ehhez a hazai tudományos élet magas színvonala is, amelyet olyan nemzetközileg ismert nevek fémjeleznek, mint: Eötvös, Kruspér.
A problémát fentiekben csak gazdasági és társadalmi vonatkozásából vázoltuk. Mi volt a helyzet a tudományban? A rendszerező emberi Elme hogyan tudta elviselni ezt a zűrzavart? Mondhatnánk, hogy első időkben nem vett tudomást róla. A fizika klasszikusai fő feladatként az egzakt tudományos rendszer megalkotását tekintették. Elméleti munkásságuk deduktív jellegéből adódóan csak közvet-

ve érezhették az egységes mértékrendszer hiányát. A XIX. század elején már a tudományos életben is rendezni kellett ezt a problémát. Gauss nevét kell megemlítenünk, aki más értékes — és elég közismert — elméleti munkássága mellett e téren is maradandót alkotott. Az a felfedezése, amely szerint az egymástól független néhány (alap) mértékegység segítségével az összes többi (származtatott) mértékegység meghatározható — máig is érvényes megállapítás. Az a körülmény, hogy Gauss csak három alapegységet javasolt (mm, mg, s) — és mai ismereteink szerint ennek több mint kétszerese szükséges — nem csökkenti a rendszer elvi jelentőségét.

Gauss abszolút mértékrendszerével kapcsolatban vegyünk észre két fontos (összefüggő) körülményt.

Létrejöttének időpontja: 1832, tehát a francia forradalom után négy évtizeddel alakult ki. Európa-szerte nagy változások kezdődtek; a társadalmi és ipari forradalmak korában a fizika és a mérnöki tudományok fejlődése társadalmilag szükségszerűvé vált. A klasszikus mechanika Newton és Galilei munkássága révén ekkorra már elvileg kialakult; az iparhoz és közlekedéshez szükséges hőerőgépek fejlesztése révén éppen ezekben az években indult rohamos fejlődésnek a termodinamika; szintén gyakorlati problémák segítették elő a geometriai optika rohamos fejlődését. Maxwell működése előtti időkben csak elvi érdekességként lehet tekinteni az elektrodinamikát, hiszen az ő eredményeivel egyidőben vált ez a diszciplina nemcsak elméletileg, hanem gyakorlatilag is igen jelentőssé.

Gauss abszolút rendszerével kapcsolatos másik érdekes körülmény, hogy éppolyan „geocentrikus" és „ember-centrikus", mint maga a méter. Ez kétszeresen is igaz: a Föld méretei alapján definiált méter — mint önkényesen felvett egység — ebben a rendszerben is benne van; másrészről Gauss fő problémája ekkor a Földdel kapcsolatos jelenség (a mágneses térerősség) vizsgálata és leírása volt. Ennek mellékeredményeként született meg az abszolút rendszer. Gaussnak joga és lehetősége lett volna a tudomány számára természetadta alapegységeket választani. Hogy ő a néhány évtizedes méterrendszert választotta — ez a tudomány és a hétköznapi élet dinamikus kölcsönhatásával magyarázható.

Gausstól egyenes út vezetett a CGS-rendszerhez. Iskolai tanulmányaink során csaknem valamennyien találkoztunk ezzel, pedig nemis a CGS-rendszerről, hanem a CGS-*rendszerekről* kellene beszélni.

Mintha a régi bábeli átok kísértene ismét egy tudományos-technikai forradalom után — és újabb (mindent gyökeresen megváltoztató) tudományos forradalom előtt másfél évtizeddel.

Az újabb zűrzavarért bűnös az új „sztár": az elektromosság. A mechanikában tökéletesen megfelelt a három alapegységes CGS-rendszer; a termodinamika és optika szempontjából elegendő egy-egy kisegítő egységet felhasználni — s akkor a CGS-rendszer itt is jól alkalmazható.

A villamosságtan már több problémát jelent. 1881-ben (a CGS-rendszer létrejötte idején) a villamosságtan szempontjából eleve két különböző CGS-rendszer létezett annak függvényében, hogy elekrosztatikai, vagy elektrodinamikai probléma megoldásához használják-e a rendszert. Néhány év alatt újabb öt CGS-rendszer alakult ki, amelyek gyakorlatilag az 1950-es évekig érvényben voltak.

A CGS-rendszerek jelentősége — a fizikában való általános alkalmazásán kívül — abban van, hogy nagyban hozzájárultak a most érvényes SI-rendszer kialakításához. Példaként említjük az áramerősség SI-rendszer szerinti definícióját, amely alapelveiben tökéletesen megegyezik az egyik CGS-rendszer negyedik alapegységének definíciójával.

A XX. században tapasztalható rohamos fejlődésről már több tudománytörténeti írás megjelent. 1900 decemberétől számíthatjuk a modern fizika (kvantumelmélet) létrejöttét, s az ezt követő negyedszázadban bekövetkező társadalmi és tudományos események nagyobb változást jelentettek, mint az előtte levő évezredek eseményei.

Érdekes tény, hogy a modern fizika megszületésével egyidőben alakult ki — az MKSA-rendszer.

Mintha a történelem ismétlődne: az elméleti tudományok művelői újabb egzakt — és az eddigiektől gyökeresen eltérő — rendszer kidolgozásán fáradozva kissé elhanyagolták a mértékegység-elmélet továbbfejlesztését. A társadalmi igényeknek megfelelően gyakorlati szakemberek tették meg azt.

Az MKSA-rendszert az SI-rendszer ősének tekinthetjük, bár ez utóbbi végleges kialakításához a legkiválóbb szakemberek több évtizedes munkájára volt szükség.

A jelen

A jelen: azonos az SI-rendszerrel. Ezzel találkozunk ma az Alma Materben és a tudományos életben, a műszaki gyakorlatban és — újabban a hétköznapi életben.

Az SI-rendszer:

Az SI-rendszer használata hazánkban 1960 óta kötelező, tehát megszületésének évében nálunk is elrendelték annak bevezetését.

Az SI-rendszer áll:
— 7 db független alapegységből,
— 2 db kiegészítő egységből és a
— származtatott egységekből,
amelyek közül többnek önálló neve és jelölése van.

Az alapegységek:
méter (m)
kilogramm (kg)
másodperc (s)
amper (A)
kelvin (K)
kandela (cd)
mól

Ezek definíciójával nem foglalkozunk, de utalunk a megfelelő irodalomra [2].

Egy jó egységrendszer alapfeltétele, hogy aránylag kevés önkényesen megválasztott egységet tartalmazzon, s azok is logikusan legyenek megválasztva. A tudományos, műszaki és hétköznapi élet jelenlegi szempontjait tekintve ennek eleget is tesz az SI-rendszer.

A több évtizedes munka eredményét és jelentőségét leginkább azzal szemléltethetjük, hogy az SI-rendszer az egyedüli, amelynek egységei a fizikai és a műszaki élet minden területén koherens rendszert alkotnak.

Ha pontosan áttekintjük a fenti alapegységeket, ismét eszünkbe juthat a fentebb már említett „geocentrikus" és „embercentrikus" jelző. Egy másik naprendszer valamelyik bolygóján élő értelmes lények esetében talán egyedül a kelvin (K)-hez hasonló alapegység megjelenését remélhetnénk. A többi valóban önkényes, bár földi életünk és történelmünk alapján logikus.

Az SI-rendszer rendelkezik a prefixumok kérdéséről. Ezek tudatos használata mind a műszaki, mind a hétköznapi élet szempontjából igen jelentős. Sajnálatos módon az SI-rendszer egyik alapegysége is prefixumos (kg), ezért már voltak javaslatok önálló szó megalkotására (pl.: „kilon").

Rendelkezik továbbá a többi egység sorsáról és használhatóságáról is az egyetemes rendszer. Ezzel kapcsolatosan még néhány megjegyzést majd közlünk a továbbiakban.

Ezután foglalkozzunk azzal a kérdéssel, hogy a mai élet különböző területein mit jelent az egységes mértékrendszer, illetve milyen problémák vannak még?

Az iskola és a tudomány

Az első fizika órán valamennyien találkoztunk a platina-irridiumból készült méter etalon fogalmával. Megszoktuk, hogy az egységekkel kapcsolatban valamit pontosan el kell készíteni, összehasonlítani a párizsi ős-mértékkel, azután gondosan meg kell azt őrizni.

Az említett kiállításon még közelebb kerülhettünk ehhez a kérdéshez. Etalonokat és leszármaztatási rendszereket láthattunk; áttekinthettük az OMH (Országos Mérésügyi Hivatal) egy napját — amely a műszaki-tudományos életünk minden területét átfogja.

A régen tanult platina-irridium etalon mellett meg kell barátkoznunk az „atomi etalonok" fogalmával is. Van olyan alapegység, amelynek már van atomi etalonja. Pl.: a méter mai érvényes definíciója spektroszkópiai jelenség alapján történik. Tudomásunk szerint jelenleg is folynak próbálkozások valamennyi alapegység atomi etalon alapján történő definiálása céljából. Sajnálatosan kell megállapítanunk, hogy az SI-rendszerrel kapcsolatosan — megszületése után másfél évtizeddel — még sok tennivaló akad.

Még az etalonok területén is van hazai teendő. Tudomásunk szerint még nem áll rendelkezésre árammérleg, pedig az amper jelenleg érvényes definíciója ezt szükségessé tenné. Tankönyveink legnagyobb része már évek óta az SI-rendszert alkalmazza, tanáraink ennek megismerése, ismertetése céljából mindent megtesznek. A ma élő műszakiak legnagyobb része mégis mint szükséges rosszra, mint az élettől távol eső lexikális anyagra gondol erre a rendszerre. Ismert — külföldön élő — nagy tudósunkra hivatkozva azt tanácsoljuk, hogy ne adathalmazok megjegyzésére törekedjünk. Keressük a rendszer logikáját, értsük meg annak szellemét.

Valóban vannak széles körű előtanulmányokat igénylő, nehezen érthető fogalmak. Hogy még az alapegységeknél maradjunk — ilyen pl. az idő és annak egysége. Ezeket a fogalmakat legtöbben csak megszoktuk, de pontosan meghatározni nem tudnánk. Az általános műveltséget szolgáló csillagászati előtanulmányok alapján nem is várhatjuk a másodperc definíciójának pontos megértését.

De nézzünk a származtatott egységek közül egyet. Itt is volt és még lehet probléma.

A súly és erő egységével kapcsolatban szándékosan nem itt kívánunk részletesen foglalkozni a kilogramm—kilopond sajnálatos és ismert problémájával. Fel szeretnénk hívni viszont a figyelmet egy érdekes kérdésre.

Már a második-harmadik fizika órán „a" helyett „g"-t írva akaratlanul is megismerkedtünk a „súlyos" és „tehetetlen" tömeg fogalmával. Bár későbbiekben kellően sok tizedesnyi pontossággal láthattuk ezek azonosságát — újabban mégis elvi problémák jelentkezhetnek a súlymérés szempontjából.

A gravitációs tér és gravitációs gyorsulás állandósága eddig kísérletileg bizonyított tény volt. A mai érzékeny műszerek lehetővé teszik a gravitációs térjellemzők változásának

megfigyelését. Az effektus gyakorlati jelentősége természetesen elhanyagolható, de tudományos célú vagy egyéb pontos laboratóriumi mérésnél esetleg gátolhatja a kívánatos pontosság és megbízhatóság elérését — ha nem megfelelő mérési módszert választunk

A műszaki élet

Ismét a kilogramm—kilopond problémára kell utalnunk először. Mivel a műszaki gyakorlatban széleskörűen elterjedt és még ma is általánosan alkalmazott a m—kp—s rendszer, az erre vonatkozó ismereteinket nagyon gondosan át kell vizsgálnunk — az SI-rendszer szellemében. Elsősorban az egyetemi és főiskolai végzettséggel nem rendelkező és műszaki területen dolgozókat kell megkérnünk ismereteik ilyen irányú további bővítésére.

Mind a műszaki problémák kvantitatív megoldása során, mind a kiadványokban (prospektusok, gépkönyvek) széles körben alkalmazzák az SI-rendszert, kihasználva annak előnyeit. Mégis csaknem reménytelen vállalkozásnak tűnik az, hogy 1979 végéig el kell tüntetni olyan műszaki fogalmakat, mint: kp, q, at, Hgmm, H_2O, mm, A, kalória, lóerő.

Az a műszaki gárda, amely a tudomány és hétköznapi élet által diktált követelményekhez rugalmasan alkalmazkodva hatalmas műszaki vívmányokat valósított meg, mintha konzervatív lenne ebben a kérdésben. Húsz évvel az SI-rendszer megszületése után még aggályaink lehetnek annak a műszaki gyakorlatban történő széles körű elterjesztése miatt.

A hétköznapi élet

Aggályaink méginkább fokozódhatnak e téren. Iskoláink tantermeiben folyó komoly munkát a szülői ház nem tudja e téren segíteni. Nemcsak az SI-rendszer ismeretének hiánya, de még a prefixum-rendszer logikájának meg nem értése is nagy gátat jelent ebben.

Ezen a szomorú helyzeten csak széles körű ismeretterjesztő munka révén lehet segíteni — a telekommunikációs szervek bevonásával.

Csaknem két évtizedes törvényes rendszer elterjesztésének problémájáról beszélünk. Gondoljuk el, hogy nagyapáink már „vérükké válva" használták a méterrendszert. Nem is gondoltak a régi magyar egységek alkalmazására. És a méterrendszer százéves. Csak száz éves! Óriási gyakorlati jelentőségét és szükségszerűségét ebből is láthatjuk.

A jövő

Természetesen nem kívánunk a futurológia területére kalandozni, de néhány megjegyzésünk a jövővel kapcsolatban is van.

Ma ismert modern fizikai világképünk elvileg 1900 és 1927 között (tehát negyed évszázad alatt) kialakult. Napjainkig is óriási eredmények születtek a tudományban és technikában egyaránt, de a fizika újabb, s mindent megrázó forradalmáról azóta sem beszélhetünk.

A természet megismerhető, de még ma sok tennivalónk van e téren is. A természeti jelenségeket hűen leíró törvények általában mindig nagyon egyszerűek. A mai tudományos lehetőségeink alapján nem tudunk még mindent egyszerűen és általánosan leírni.

Einsteinre kell hivatkoznunk, aki a Nobel-díjas munkája (fényelektromos effektus magyarázata) és nagy életműve (a relativitás elmélet) megalkotása után — tehát kb. 1917 után — élete végéig az *egységes térelmélet* kidolgozásával foglalkozott.

Eredményei természetesen ma még nem ismeretesek, s ez valószínűleg annak bonyolultságával magyarázható.

Felvetődik a kérdés, hogy másképpen megalkotott egységrendszer nem lenne-e képes a természet törvényeit leíró egyenleteket egyszerűsíteni, s így még egzaktabbá tenni?

Egyáltalán: nem önkényes, hanem természetadta egységek esetében nem lenne-e lehetőség egy újabb egységrendszer megalkotására, amely problémáinkat jelentősen egyszerűsítené, s természettudományos világképünket jelentősen átformálhatná? És mindez a természet tökéletesebb megismerése céljából történne. Nyilván történtek erre is próbálkozások. Már eddig is több „természetes" rendszert dolgoztak ki. Megemlítjük ezzel kapcsolatban Planck és Ludowitz nevét [3].

A *természetes rendszerek* szélesebb elterjedését több szempont gátolta. Ezek közül kettőt emelünk ki, éspedig az alapegységekként felhasználható univerzális állandók pontosságát, másrészről a gyakorlati alkalmazást csaknem teljesen meghiúsító nagyságrendi problémákat.

A pontosságot meghatározó tényezők tudományos-műszaki jellegűek, így a jövőben elhárítható, vagy csökkenthető akadályt jelentenek. A második szempont már reménytelenebbnek látszik, s ezzel kapcsolatban néhány szót kell megemlítenünk a kérdés társadalmi hátteréről is.

Gauss tette haladó volt abban a korban, amelyben az alaptudományok egzakt kifejlődését a kifejlődő ipar igénye sürgette. Ma már alaptudományaink elég fejlettek ahhoz, hogy — az alkalmazási diszciplinák továbbfejlesztésével — megadják a szükséges segítséget a hétköznapi műszaki problémák megoldásához. Világméretekben gondolkozva gazdaságilag és pszichikailag is elég fejlettek vagyunk arra, hogy az alaptudományok roha-

mos és ugrásszerű továbbfejlesztéséhez szükséges alapfeltételeket adottnak nyilvánítsuk. Így — ha ez célszerű és szükséges — véleményünk szerint ma és a jövőben haladó tettnek nyilvánulhat az is, hogy (az egységes mértékrendszer jelenléte ellenére) az alaptudományok olyan természetes alapokra épülő rendszert alkossanak és használjanak, amely eltér ugyan a hétköznapi gyakorlattól, de lehetővé teszi a természettudományok forradalmian új továbbfejlődését.

Irodalom

[1] NÉMETH G.: Százéves a méterrendszer Magyarországon. Mérés és Automatika XXIV. évf. 1976. 3. sz. 81—83. old.

[2] DR. FODOR GY.: Mértékegység kislexikon. Műszaki Könyvkiadó, 1971.

[3] BURDÁN, G. D.: Kalasnyikov, N. V.: Sztockij, L. R.: Mértékegységek Nemzetközi Rendszere. Műszaki Könyvkiadó, 1967.

● ● ●

Számítógéppel kombinált vízminőségmérő állomás

Angliában, a Wear folyón rövidesen üzembe helyezik az első olyan vízminőségmérő állomást, mely nem általános ellenőrző feladatot lát el, hanem egy vízkivételi műtől 4 km-re elhelyezve védi a művet szennyezett víz kivételétől.

A Wear folyó I. osztályúnak tekinthető, mégis indokolttá tette az állomás létesítését az a körülmény, hogy a környék kommunális, ipari és bányaüzemi szennyvizei lökésszerű terhelést hozhatnak létre. Ezért a vállalat olyan állomást kívánt felállítani, amely megfelelő flexibilitással működik és vészjelzés adására alkalmas.

A vízmű a WRC (Water Research Centre = Vízügyi Kutató Központ) segítségét vette igénybe és a helyzetnek, körülményeknek és igényeknek megfelelően kettős érzékelősorral ellátott állomást tervezett; ez oldott oxigén, hőmérséklet, zavarosság, ammóniatartalom, szerves szennyezés és vízszint mérését végzi.

A kettős érzékelőrendszer érdekes szerepet játszik: az egyiken a vizsgált folyóvíz, a másikon tiszta víz áramlik át. Amennyiben a mérőérzékelő a meghatározott határértéket túllépő jelet ad, a rendszer automatikusan átkapcsol a másik érzékelőre, hogy ellenőrző mérési adat álljon rendelkezésre.

A mérési adatok vezetéken jutnak a vízműbe, ahol a megfelelő intézkedést idejében végre tudják hajtani, az ott elhelyezett számítógép segítségével.

Forrás: Water Research Newsheet; Febr. 1976, p. 5.

(—a e—)

Emisszió-források leleplezése TV-technikával

Olyan technológiáknál, melyek akár levegő-, akár vízszennyezés szempontjából veszélyesek lehetnek, hasznosnak bizonyult a hulladék-termék — akár égéstermék, akár szennyvíz alkotóelem — állandó felügyelete. A feladat megoldására jól alkalmazható az ipari televíziós technika.

Az ipari TV-kamerát a várható emisszió forráshelyére irányítják. Felvételt készítenek normál üzemmenetben, amikor káros emisszió nincsen. A felvételt 3200 pontra felbontva memória-egységbe táplálják. A kamera állandóan fényképezi az emissziós forrást, az elektronikus egység pedig összehasonlítja az „élő" adásból és a memória-egységből származó információkat. Amennyiben eltérés mutatkozik, a készülék riasztó jelet ad, egyidejűleg a képernyőn világos vonások alakjában a változás helyét láthatóvá teszi.

A megoldás egyaránt alkalmazható levegő és víz szennyezettségének megállapítására. Legegyszerűbb példaként említhető a tüzeléstechnikai alkalmazás, ahol a füst a változást előidéző objektum. Ivóvíz előkészítésénél a vízminőségre igen érzékeny halak megfigyelése szolgáltatja a vészjelzés alapját: a döglődő halak állandóan a felszínhez közel úsznak, vagy lebegnek.

Forrás: Siemens Presseinformation 3.655 d E64

(—a e—)

SZEREDAI LÁSZLÓ - FEJES ERZSÉBET
(MMG-AM KFI)

MANGÁNANALIZÁTOR A VÍZMINŐSÉG ELLENŐRZÉSÉRE

A vízminőség jellemzése egyes szennyező paraméterek koncentrációjának folytonos ellenőrzését, meghatározását is megkívánja. Erre folyamatos vagy szakaszos üzemmódú analizátorok alkalmasak. Szakaszos üzemmódú kémiai analizátor a hazai gyártású AquAnal műszercsalád.
Szakaszos és folyamatos kémiai analizátorok felépítésének rövid ismertetése után az Mn-tartalom analízise felszíni vizekben fejlesztési témán keresztül mutatja be a cikk a műszercsalád egyik alkalmazási lehetőségét.
ETO: 543.31.08:546.711:556.535.8.025

Bevezetés

A vízminőség ellenőrzésének igénye napjainkban nemcsak a hatóságok — vízügyi igazgatóságok vízminőségvédelmi felügyeletei, KÖJÁL-ok — hanem az ipari-kommunális vízelőkészítő művek, a felhasználók és a szennyvízkibocsájtók részéről is meg van. Az igény kielégíthető klasszikus laboratóriumi vízanalitikával és műszeres analitikával. Hogy melyik a kívánatos, azt az idő- és költségtényezők alapján az analitikát végző cégek, intézmények maguk dönthetik-e el, de figyelembe kell venniök a szabványt is, mint kötelezően előírt „szabályzót”.

Az „automatikus” műszeres kémiai analízis igénye nem új keletű. Már Henriksen és Sandal 1964-ben a gyakoribb és gyorsabb felszíni vízösszetétel-meghatározás érdekében szükségesnek látták az automatikus kémiai analízis bevezetését Norvégiában [1], pedig Norvégia viszonylag igazán gazdag jó minőségű felszíni vízkészletben.

A hazai igény elsősorban az erőművek fejlesztésével jelentkezett. A vízelőkészítő üzemek automatikus ellenőrzésének biztosítására legalkalmasabbak a mechanizált szakaszos üzemmódú kémiai analizátorok. Az igény kielégítése licencvétel útján realizálódott. Ezen Bran und Lübbe (továbbiakban rövidítve B. u. L.) rendszerű analizátorok elsősorban erőművi vízkémiai alkalmazásra készültek [2, 3].

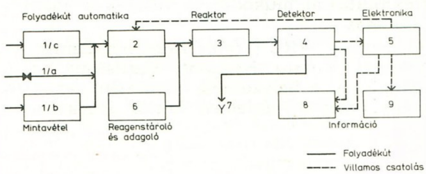
A felszíni vizek minőségellenőrzése [4, 5, 6], valamint egyéb ipari és előkészített vizek technológiája automatikus analizátorok alkalmazását igényelte. Ilyen igénnyel csaknem egyidejűleg jelentkeztek az NDK egyik érc-előkészítő műve, a lengyel vízügyi szervek, az OVH/WHO Project és a Mélyépterv az Ipoly menti regionális vízmű tervezésénél.

Miután a licencadó B. u. L. is végzett már nem erőművi célú analizátor fejlesztést, a legkézenfekvőbb volt a már meglevő szakaszos üzemmódú kémiai analizátorokat az egyéb vízanalitikai igényeknek megfelelően továbbfejleszteni. Erre lehetőséget biztosított az OMFB és az OVH/WHO támogatása is.

Jelen közleményünkben röviden összefoglaljuk a mechanizált kémiai analízis elvét és közreadjuk egy konkrét feladat megoldására végzett kutató-fejlesztő munka eredményét.

A kémiai analizátorok felépítése

Az analizátorok felépítését, működési elvét — egyszerűsítve — egy folyamatábrával szemléltetjük (1. ábra).



1. ábra: „Automatikus” analizátor folyamatábrája

Túlnyomásos technológiai vezeték (pl. vízelőkészítő mű fogadó oldali vezeték) nyomáscsökkentő szelep közbeiktatásával az 1/a *mintavételi vezetékre* közvetlenül kapcsolható. Túlnyomással nem rendelkező helyről (csatornákból, kádakból, felszíni vizekből) 1/b *mintavevő szivattyú* biztosítja a mintát.

Laboratóriumi folyamatos elvű analizátor alkalmazása esetében célszerű kiegészítő egység az 1/c *mintatároló és adagoló.*

A *mintaelőkészítő és fogadó egység* (2) a kívánalmaknak, alkalmazási feltételeknek megfelelően mikroszűrő, hűtő vagy fűtő-forraló egységet, esetleg azok kombinációját is tartalmazhatja.

A reaktor (3) szakaszos rendszerben tartály- vagy tank-reaktor, míg folyamatosban spirál, ún. „coil".

A *detektor* (4) egység leggyakrabban fotométer, de alkalmaznak potenciometrikus végpontjelzést is.

A legegyszerűbb folyamatellenőrzés esetében — pl. ipari alkalmazásnál — egy analizátor a 2, 3, és 4 egységekből állhat. Ha az eredmény rögzítését is kívánjuk, regisztráló egység (8) egészíti ki. Ha távadás, jelátalakítás, határérték-kapcsolás, ill. numerikus érték is szükséges, azt az (5), ill. (9) egységek biztosítják.

A *reagenstárolók* (6) száma lehet több és a reaktor (3) is állhat több egységből. A *végpontindikáló egység* (4) kimeneti jele — a rendszertől függően — juthat közvetlen leolvasó műszerre, regisztrálóra vagy jelátalakítóra.

Az egyszerűsítve ábrázolt *elektronika* (5) jelfeldolgozó, távadó, vezérlő stb. funkciókat lát el kiépítettsége szerint.

A továbbiakban egy szakaszos analizátor rendszer, a B. u. L. szisztémát alkalmazó „AquAnal" analizátorral kapcsolatban egy konkrét vízminőségmérési téma kapcsán felmerült kutató-fejlesztő munkát mutatjuk be.

Az Mn-analizátor mint kutatás-fejlesztési téma

A fennálló licenc-kooperációs szerződés (korábban B. u. L.—MKKL; jelenleg B. u. L.—MOM) vízben oldott Mn^{++} ionok meghatározásának lehetőségét is tartalmazta és a gyártmányismertetőkben is ez állt. Így exportüzletet jelentő megrendelések is érkeztek, amelyeket kívánatos volt kielégíteni. Ez találkozott a hazai vízminőségmérési igényekkel is. A téma újszerűsége és számos részlet tisztázatlansága kutatás-fejlesztési munkát igényelt szakaszos üzemmódú analizátor alkalmazására.

Az IG WISMUT Mn-analizátor rendelésénél pl. a probléma: nem volt a licencadónál kidolgozott ún. önkompenzáció; rendkívül balesetveszélyes a licencben kapott analitikai recept; a B. u. L. is csak 1—2 darabot szállított 10 éve; problémás a méréshatár; szokatlan a mérendő közeg: felszíni vízből nyert ipari víz.

Kutatási feladatunk tehát olyan analitikai eljárás kidolgozására és adaptálására szólt, amelynek segítségével B. u. L. rendszerű analizátorokkal felszíni és ipari vizek mangántartalmát megbízhatóan lehet mérni.

A téma realizálása

Első lépésként a bekért adatlapok alapján megállapítottuk, hogy potenciális megrendelőinknél a meghatározandó komponens mérési tartománya, az adott felszíni vizeket tekintve maximálisan a 0 . . . 0,5 mg/l-es tartományba esik.

Az NDK-beli megrendelő 0,44 mg/l-es maximális mangánkoncentrációt adott felszíni vízre referenciaadatként. A lengyel partner vízminőségi mutatói szintén a 0,5 mg/l-es érték alatt voltak. Magyarországról a Sajó mérési adataival rendelkezünk. Az Észak-magyarországi VIZIG elemzési adatai szerint az egyik legszennyezettebb felszíni vizünk maximális mangán koncentrációja 1972. év átlagában 0,32 mg/l volt.

Visszaigazolás előtt a megrendelővel előzetes közvetlen műszaki tárgyalást is folytattunk. A mérendő közeg csaknem teljes vízkémiai analízisét is megkaptuk, így az is ismeretessé vált, hogy a kísérő komponensek közül a Fe zavaró hatásával számolni kell, melynek koncentrációja a mérendő Mn-al azonos nagyságrendű. Így egyértelműen igazolódott: a Mn-téma nem egyszerű kereskedelmi ügylet és a szállítandó berendezés bemérése sem szokványos. Az előzetes kutatási fázis mindenképpen szükségessé vált.

Ezen adatok birtokában megállapítottuk, hogy egy 0 . . . 0,5 mg/l-es tartományban dolgozó műszer felöleli és megoldja a megrendelők felszíni víz mangán-méréstartományának problémáját. Számolnunk kellett azonban ennél nagyobb (Ipoly menti regionális vízmű) és kisebb (IG Wismut előkészített vízre) Mn tartalommal is.

Meghatározási módszerek

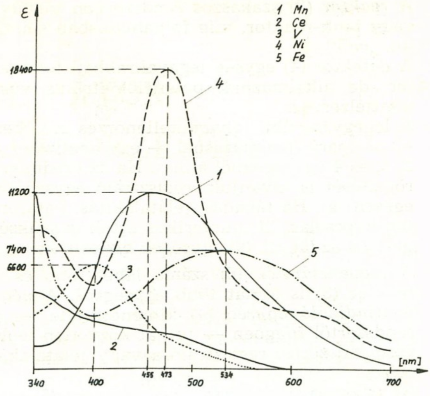
Mangán meghatározására az irodalomból számos eljárás ismeretes [7, 8, 9, 10]. A KGST vízvizsgálatok ajánlás [10] perszulfátos oxidáció utáni, permanganát-anion alakban történő mérést tartalmaz. Ennek automatizálása egy forraló előtét használatát is igényelné: a HACH cég is alkalmazza, de a legkisebb vállalt mérési tartományuk: 0 . . . 1 mg/l Mn. Így, bár szabványos eljárás, eltekintettünk tőle. Hasonló okok miatt mellőztük a TGL szabványban is szereplő, Delfino és Gottschalk perszulfátos oxidáció utáni permanganát alakban történő mérési eljárását [9, 10, 11]. Ismeretes még a „Leuco crystal violet" spektrofotometriás reagens [7], azonban alkalmazhatóságától a módszer kis szelektivitása miatt kellett eltekintenünk. A Mn (III) komplexonát alakban is mérhető [13]: az előkészítő procedúra bonyolultsága és az érzéketlenség miatt azonban figyelmen kívül hagytuk. Végül is a licenc-kooperációs szerződéssel is adott alapreceptúrát kellett választanunk kiindulásként [14, 15], melyet Gottlieb először 1950-ben alkalmazott üvegek analízisére, ér-

zékenysége, szelektivitása és a már meglevő, a B. u. L. analizátorokkal szerzett tapasztalatok miatt. Elvi alapjainak vizsgálatát Marczenko lengyel kutató 1964-ben már publikálta [16], így alapkutatás mélységű munkával nem kellett előre számolnunk.

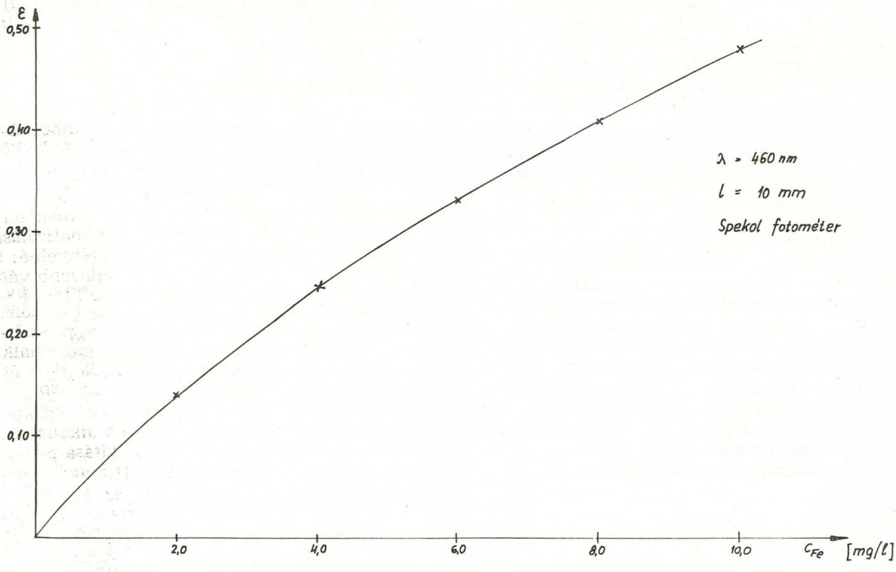
Az analitikai kémiai módszer alapelve

Az Mn (III) ionok, formaldehidből és hidroxilaminból lúgos közegben keletkező formaldoximmel színes komplexet képeznek, amelynek színelnyelése fotometriásan mérhető. Az abszorpció maximuma 455 nm-nél van (2. ábra). A reakció rövid idő alatt lejátszódik és a kialakult szín több, mint 30 percig stabil. A közeg kémhatását (pH = 10) NH_3 vizes oldatával állítják be. A kalcium, ill. magnézium ionok oldatban tartása nitrilótriecetsav (NTE) adagolásával érhető el.

A nikkel, vas, vanádium, cérium ugyancsak reagál formaldoximmal [16]. Ebből kifolyólag a mangán mérésénél zavarásként kell őket figyelembe venni. A felsorolt zavaró elemek közül — az adott összetételű felszíni vizekben előfordulásukat tekintve — csak a vassal kellett számolnunk. A vas-formaldoxim komplex fényabszorpciójának koncentrációfüggését kimértük, a mangán-formaldoxim komplex mérési hullámhosszán (3. ábra). A vizekben természetes módon mindig jelenlevő Fe-ionok zavaró hatásával számolva, olyan vegyület formába kell vinni, amely a mérés hullámhosszán nem zavar. Erre a KCN a legalkalmasabb, amely két komplexet is ké-



2. ábra: Fémek formaldoxim komplexének abszorpciós görbéi



3. ábra: Fe-formaldoxim komplex extinkciója a Fe koncentráció függvényében

pez Fe-mal és ezek a komplexek meglehetősen stabilak is. A vizes oldatban vörös színű $K_3[Fe(CN)_6]$ ismertebb nevén vörös vérlúgsó és a $K_4[Fe(CN)_6]$ a sárga vérlúgsó. Ez utóbbi komplex zavarná legkevésbé a Mn-formaldoxim fotometrálását, tekintve, hogy 400 nm körül, ill. ez alatt nyeli el a fényt. Ezért a rendszerhez ascorbinsavat kell adagolni, mely biztosítja az összes Fe kétértékű alakban való jelenlétét és egyidejűleg biztosítja az Mn^{IV} alakban levő ionok Mn^{III}-má történő redukcióját. Az Mn^{III}-formaldoxim komplexe a pH-10 körül stabilis, ezért kell ammóniumhidroxidot adagolni a rendszerbe. Ekkor azonban az ugyancsak természetes módon jelenlevő alkáli földfém-ionok válnának le csapadék formájában, ami ugyancsak zavarná a mérést. Ezért még egy újabb komplexképző szükséges, a nitrilo-tri-ecetsav (NTE), mely az alkáli földfémekkel színtelen komplexet képezve, oldat fázisban tartja azokat.

A Fe, a Ca és Mg zavarása így komplexképzéssel eliminálható volt, de mindkét komplexképzővel a Mn is ad komplexet.

Esetünkben, azaz a kérdéses Mn analizátor reaktor edényében az alábbi komplexek egyensúlyával kellett számolnunk:
A jelenlevő Mn, Fe, Ca, Mg kationok és a rendszerben jelenlevő komplexképző csoportok, ill. anionok képezhetnek komplexet, amelyeket a komplex kémia ligandumoknak nevez.
Ezek:
formaldoxim, cianid, nitrilo-triacetát, tartarát. Emellett még a pH-t befolyásoló ionok is bonyolítják a helyzetet; hidroxil, ammónia, ascorbinát stb.
Nyugodtan állítjuk: a B. u. L. analizátorok fotometriás reakcióinak legbonyolultabbjával álltunk szemben. A Durometer a vízkeménységmérő analizátor receptje is komplex egyensúlyon alapszik, de lényegesen kevesebb komponenssel.
Az egyensúlyi viszonyok jellemzésére alkalmazható a komplex stabilitási állandó.
Egy adott fém ion (Me) és egy adott ligand (L) esetében a komplex képződési reakció általánosan:

$$Me + a.L \rightleftharpoons Me(L)_a$$

amelyre a komplex stabilitási állandó

$$K_1 = \frac{[Me.(L)_a]}{[Me].[L]^a}$$

Egy ilyen K állandó ismeretében lehetséges egy többkomponensű rendszer egyensúlyi viszonyai számítása, ill. matematikai problémára egyszerűsödik az optimum keresése. Az optimum keresése esetünkben — azaz Mn fotometriás meghatározására — feltételes szélsőérték-számítás.
Sajnos ezen összetett rendszerre valamennyi stabilitási állandó nem ismert az irodalomból. (A nitrolotriacetát és a cianid komplexeké ismert, a formaldoxim komplexeké nem!) Miután a hiányzó komplex stabilitási állandók kimérése jó felkészültséget igénylő analitikai alapkutatás, kiméréséről le kellett mondani és így adat hiányában a matematikai szélsőérték-számítás sem végezhető el.
Így a járható út a kísérleti munka, azaz egy adott eljárás kipróbálása, ill. véges számú variációs lépés bevitele a vizsgálatokba.

A gyártást megelőző laboratóriumi kísérletek fázisában ezt a munkát végeztük el a kellő érzékenységet biztosító formaldoximos eljárással.

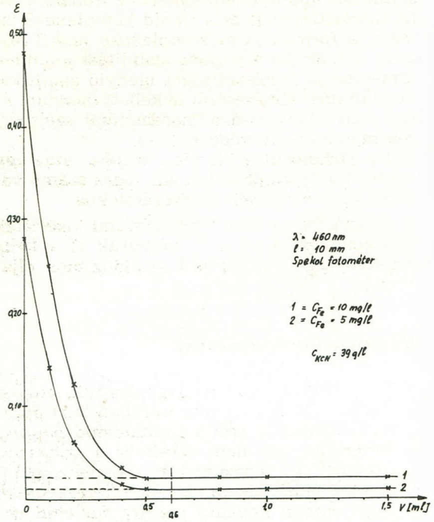
Vizsgálataink eredményei:

1. Méréseink alapján megállapítottuk, hogy a B. u. L. által adott receptúrában leírt paraformaldehid — ami a formaldehid polimer módosulata — nem alkalmas a színképző reagens, a formaldoxim kondenzációval történő előállítására. A hazai kereskedelmi forgalomban kapható paraformaldehid polimerizációs foka túl magas, így főzéssel sem hidrolizálható még $1/2$ óra alatt sem kellő mértékben. Preparatív kémiai előkészítést pedig nem írhatunk elő egy reagens előállításához a műszerfelhasználónak.
Vizsgálataink alapján a formaldoxim színképző reagens előállítása a megadott 15 g p-formaldehyd helyett 45 ml ccHCHO-ból (35%) történhet.

2. Az alkáli földfém zavarások NTE oldattal, a B. u. L. által közölt koncentrációban teljes mértékben maszkirozhatók voltak.

3. Leglényegesebb ellenőrző vizsgálat: a Fe-formaldoxim komplex képződés eliminálása, ill. a Fe zavarás maszkírozása a KCN felhasználás egyidejű minimalizálása mellett. A B. u. L. receptúrájában szereplő 39 g/l KCN töménységű reagens jelentős veszélyforrás és a szennyvízcsatornát is komolyan terhelné.
A receptúrában szereplő ascorbinsav és K—Na tartarát biztosítja, hogy a teljes vastartalom cianid hozzáadagolásakor, az ezen a hullámhosszon kevésbé abszorbeáló vas(II)-cianokomplex formában legyen. Eljárásunkat úgy dolgoztuk ki, hogy az adagolt cianid mennyiség minimális mangán koncentráció mellett is elegendő legyen a maximális vas (5 mg/l) komplexbe vite-

lére (4. ábra). Csekély fölöslegű CN^- alkalmazása mellett (13 mg/l) a vasnál nagyságrendekkel kisebb koncentrációban jelentkezhető egyéb fémionok zavarásával már nem is foglalkoztunk.



4. ábra: Fe-formaldoxim és hexaciano komplexének extinkciója a KCN koncentráció függvényében

4. Az említetteken túlmenően, most már a minimalizált KCN koncentrációval a maximális Fe zavarást feltételezve (C_{Fe} = 5 mg/l) vizsgáltuk az Mn koncentráció-abszorbancia összefüggést az Mn-formaldoxim elnyelési maximumán, λ = 460 nm-en, l = 10 mm fényúthossz mellett. C_{Mn} = 3 mg/l esetén is még lineáris összefüggést kaptunk (5. ábra).

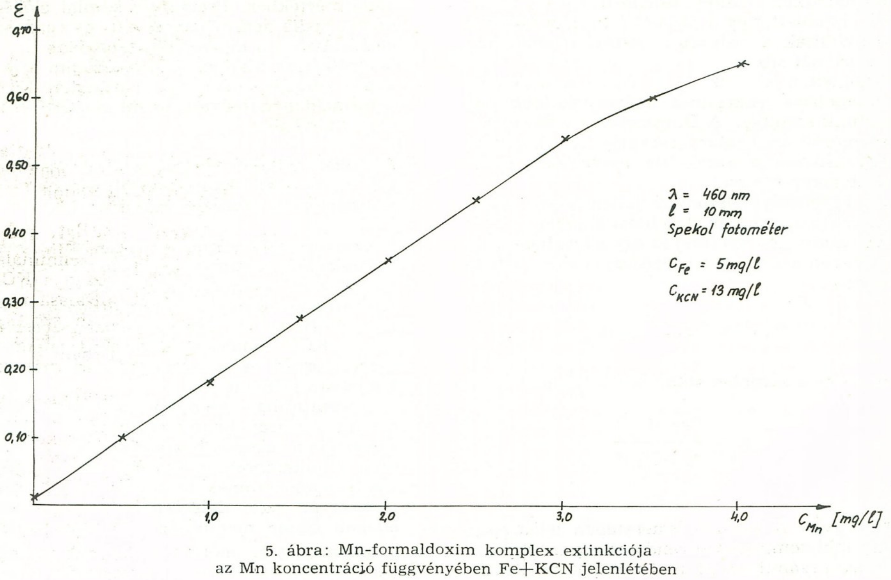
5. Az Mn^{III}-formaldoxim képződés reakció időfüggését is megfigyeltük. Így úgy választottuk meg a 15 perces időprogram beosztását, hogy az Mn^{III}-formaldoxim képződésre — fotometrálás előtt — maximális reakcióidőt biztosítva, a konverziót exakttá tettük.

Ezzel az Mn analizátor laboratóriumi elővizsgálatát lezártnak tekintettük.

A laborvizsgálatokkal, azaz a gyártást megelőző előfázissal a kooperációs szerződés adta dokumentációt gyakorlatilag generálisan módosítottuk, vakpróbamérést is végző analizátorra.

Ez jelentett: egy módosított receptúrát, egy új folyamatábrát és idődiagramot, melyek rögzítik a Manganometer HSK-ban lejátszódó folyamatokat térben és időben.

Ezen túlmenően a fotometer egységben monokromatikus fényt alkalmaztunk, amelyet a komplexek fényabszorpciós görbéi alapján választott — IF 460-s MOM gyártmányú — interferenciaszűrővel biztosítottunk.



5. ábra: Mn-formaldoxim komplex extinkciója az Mn koncentráció függvényében Fe+KCN jelenlétében

A KCN alkalmazása igen szigorú biztonságtechnikai előírásokat követelt meg. Így az analizátort további alkatrészekkel, ill. a műszerkönyvet biztonságtechnikai előiratokkal egészítettük ki.

Összefoglalás — Következtetések

Az Mn-tartalom mérési igény kielégítésére a kutató kollektíva egy szakaszos analizátorrendszert fejlesztett tovább úgy, hogy a mérési feladatot meglevő készülékcsaládból, viszonylag nem jelentős változtatásokkal reprodukálhatóan és biztonságosan meg lehet oldani. Ez azt jelentette, hogy elsősorban a nagytisztaságú vizek (erőművi tápvizek) ellenőrzésére szolgáló műszert és receptúrát kellett alkalmazni felszíni vízre, vagy egyéb ipari vízre. Ez főleg a zavaró komponensek maszkirozásának megoldását, azaz receptúraátdolgozást igényelt.

Hasonló problémát vetett fel ugyanezen AquAnal rendszer alkalmazását illetően a felszíni vizek Fe-tartalmának mérése.

Tapasztalataink azt mutatták, hogy — gyártmánycsalád birtokában, a szériagyártástól eltérően —, a speciális feladatok megoldását a gyártómű témában jártas kutató-fejlesztő kollektívája el tudja végezni. Az Mn-analizátorra vonatkozó igény befutása és a kész analizátor kiszállítása között eltelt idő — kutatás és gyártás együtt — 1 évet vett igénybe.

Véleményünk szerint pl. a felszíni vizek minőségellenőrzésében mindinkább előtérbe kerülő összes foszfát folyamatos ellenőrzése téma szakaszos analizátorral ugyancsak megoldható. Ehhez azonban kiegészítő kutató-fejlesztő munka kell, hogy a kazánvíz foszfát analitikára alkalmas analizátort felszíni vízre is alkalmazhassuk. A kiegészítő kutatáson túlmenően az eltérő alkalmazás természetesen jól választott és telepített előtétegységet — szűrő, forraló — is megkíván, nem is szólva az üzemeltető részéről biztosítandó kezelés-karbantartás munkájáról, hiszen csaknem nagy-műszer kiszolgálásáról van szó.

*

Irodalom

[1] HENRIKSEN, A., SANDAL, J. E.: Tideskr. Kjemi, Bergv. Metallurgi, Oslo, 24. 8—9, p. 147—151, 1964.
[2] FENYVESI L., NIKA E.: ETE—IX. Erőművi Vízkémiai Konf. anyaga 1971. p. 157—168.
[3] BÓCZ L.—SZEREDAI L.—PALYA I.: Ipari szakaszos automatikus analizátor honosítása során szerzett tapasztalatok. — MATE előadás; Bp. 1971. XI. 23.
[4] NIKA E.: Hidrológiai Közlöny, 1971. 11. sz. p. 527—531.
[5] SZEREDAI L.—BERKE B.: Acta IMEKO 1973. B—615. p. 135.
[6] HENRIKSEN, A.: Appl. Auto Analyzer Routine Wat. Anal. Chem. Technicon Symp. 1967.
[7] KESSICK, M. A., JASENKA VUCETA, and MORGAN, J. J.: Environmental Science and Technology, No. 7 (1972) p. 642—644.
[8] CAPITÁN, F., ROMÁN, M., y GUIRAUM, A.: Anales de Quimica, 1971. p. 147—152.
[9] DELFINO, J., LEE, G.: Environmental Science and technology 3 No. 8 (1969), p. 761—764.
[10] VITUKI—KGST: Egységes vízvizsgálati módszerek — Kémiai módszerek — Bp. 1970.
[11] Fachbereichstandard: TGL 190—84, Blatt 15; Jan. 1969.
[12] GOTTSCHALK, G.: Zeitschrift für An. Chem. 212 No. 2 (1965) p. 303—317.
[13] PŘIBIL, R. and HORNYCHOVÁ, E.: Use of complexones in chemical analysis X. Colorimetric determination of manganese. Coll. of Czechosl. Chem. Com 1950. XV. p. 456—462.
[14] GOTTLIEB, A., HECHT, F.: Microchemie, 35 (1950), p. 337—345.
[15] DR. GALSTER: Manganbestimmung mit Formaldoxim. — B. u. L. Entwicklungsbericht, Nr. 116. 3.3. 65.
[16] MARCZENKO, Z.: Anal. Chim. Acta, 31 (1964), p. 224—232.

• • •

Növekvő piaci lehetőségek az összetételmérő műszerek részére

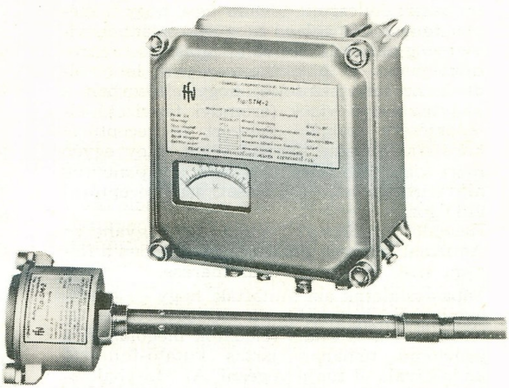
Az 1972—82 évek során 0,5 milliárd dollárról 1,3 milliárdra várható az analítikai műszerek forgalmának alakulása az Egyesült Államokban gyártott műszerek vonatkozásában. A számok az analítikai műszerek világpiaci helyzetének vizsgálatából adódtak. A becslést a Frost & Sullivan cég futurológiai tanulmányából származik, melyet a cég 1974-ben adott ki egyrészt az amerikai műszerek, másrészt a nyugat-európai analítikai műszeripar vonatkozásában. Az Instrumentation Technology két táblázatot is közöl, melyek az amerikai műszeripar fejlődését részletezve is mutatja.

Az adatokból az adatfeldolgozó rendszerek fejlődésének meredeksége látszik a legnagyobbnak, de 1974—82 között az elektroanalítikai műszerek gyártása több mint kétszeresére, egyéb fizikai-kémiai műszereké csaknem kétszeresére növekszik előreláthatólag. (Instrumentation Technology, 21. k. 12. sz. 1974. p. 16.)

(—a e—)

Folyamatos szintmérő

Tip SM-2
STM-2



Előnyei

— Folyamatos szintmérésre és vészjelzésre is alkalmas.
— Folyadékok és porszerű szilárd anyagok szintje egyaránt mérhető.
— Széles mérési tartomány, tetszőleges helyszíni beállítással.
— Többféle, alkalmasan választható szondatípus.
— A vészjelzés szintje tetszőleges.
— A tartály automatikus töltése, vagy ürítése megvalósítható.
— Tűveszélyes anyagokhoz gyújtószikramentes kivitel hatósági engedéllyel.
— Szabadtéri telepítési lehetőség.
— Nagy szerelési távolság.
— Nagy nyomás és hőmérséklet tartomány.
— Megbízható üzem, hosszú élettartam.
— Karbantartási, ellenőrzési igény nincs, az érzékelő mozgó alkatrészeket nem tartalmaz.

Alkalmazási terület

A készülék széles körben alkalmazható az ipar és a mezőgazdaság területén különféle folyékony és szilárd porszerű, vagy szemcsés anyagok tároló tartályainak, bunkerjainak, tárolótornyainak szintmérésére és két tetszőleges szintnél a minimum-maximum szint jelzésére.
A készülék tipikus felhasználási területe a különféle tűzveszélyes folyadékok tároló tartályainak folyamatos szintmérése.

Működési elv

A készülék kapacitást, ill. kapacitásváltozást mér. A mérés adott geometriájú mérőkondenzátor segítségével történik. A mérőkondenzátor kapacitásának a változását a benne levő anyagok eredő dielektromos állandójának a változása okozza. Ez viszont szintmérésnél annak a függvénye, hogy milyen mértékben tölti ki a kondenzátort a mérni kívánt anyag, és milyen mértékben a felette levő levegő.

Felépítés

A készüléknek két változata van: a tűzveszélyes anyagok szintjelzésére szolgáló gyújtószikramentes kivitel és az egyéb anyagok szintjelzésére szolgáló nem gyújtószikramentes kivitel. Mindkét változatnál a készülék két részből áll: az érzékelő egység és a kiértékelő és tápegység.

Érzékelő egység: A szintmérés érzékelő egysége a mérőkondenzátort és a mérőegység váltóáramú részét tartalmazza (A1). A mérőkondenzátor híg folyadékoknál koncentrikus kondenzátor vagy kötél szórttér kondenzátor, a mérni kívánt folyadékoknak megfelelő szigeteléssel, vagy szigetelés nélkül, sűrű folyadékoknál és szilárd porszerű anyagoknál rúd, vagy kötél szórttér kondenzátor szigetelt, vagy szigeteletlen kivitelben.
A vészjelzés érzékelő egysége megegyezik a mérőegységgel, csak a jelzőkondenzátor hossza kisebb. (A2)

Az érzékelő egység por- és vízmentes tokozású, szabadtéri használatra, tűzveszélyes folyadékokra gyújtószikramentes kivitelben.

A kiértékelő és tápegység: (B) az egység hálózatról üzemel. Egyrészt a hozzá csatlakoztatott mérő és jelző érzékelő egységeket látja el tápfeszültséggel (B1) tűzveszélyes folyadékokhoz gyújtószikramentes kimenettel (B2), másrészt a mérő és jelző egységekből jövő egyenáramú jelet erősíti fel egy mérőerősítő (B3), ill. kapcsoló erősítő (B4). Egy kiértékelő egységhez egy mérőegység és két jelző egység kapcsolható. A mért jelet egy mutatós műszer mutatja, a vészjelzések relés kimenetek.

Ha a min-max. szinteket is a mérőkondenzátorral akarjuk vezérelni, akkor a kapcsolóerősítőket is az érzékelő egység vezérli.
A kiértékelő egység por- és vízmentes tokozású, szabadtéri kivitel.

Műszaki adatok
Kiértékelő és tápegység:

Típusjele: STM—2
Rb védettség: gyújtószikramentes kimenetek
Tokozás: IP—54 MSZ 806
Csatlakoztatható szondák száma: 3
Szonda táp kimenet: 10 V 30 mA DC szondánként
A szondavezeték adatai:
max. induktivitás: 1,5 mH
max. kapacitás: 0,3 uF
max. hossz: 500 m
Vezeték típusa: MTK 3×1,5 mm² (max. 2,5 mm²) vagy ezzel azonos jellegű kábel, nem gyújtószikramentes kivitelben a vezeték adatai közül csak a hossz. előírás.
Szintmérő kimenet: Gyújtószikramentes kivitelnél
0—300 mV/0—100%/R_t = kohm-nál
nem gyújtószikramentes kivitelnél
0—5 mA R_t 0—2 kohm-nál
vagy: 0—20 mA R_t 0—500 ohm-nál
Szintkapcsoló kimenet: 1xmorse szondánként gyújtószikramentes kivitelnél
2xmorse szondánként nem gyújtószikramentes kivitelnél
A kapcsoló kimenetek terhelhetősége: 380 V 6 A AC érintk. páronként
Tápfeszültség: 220 V ±10% 50Hz
Áramfelvétel: 50 mA
Üzemi hőmérséklet: –30 °C — 50 °C
Méret: 240×240×170
Súly: 7,5 kg

Szintmérő érzékelő egység:

Típusjel: SM—2
Rb védettség: Rb.—SZ. II. H. MSZ 4814/7
Tokozás: IP—54 MSZ 806
Tápfesz: 10 V ±1 V DC gyújtószikramentes kivitelnél csak STM—2-ről
Áramfelvétel: max. 30 mA
Mérési pontosság: ±2%
Járulékos hiba: ±0,5%/10 °K, ha ε_r = áll.
Járulékos tápfesz. hiba: ±0,5%/±10% táp. fesz. változásnál
A szonda hossz.
koncentrikus rúdszonda: 2 m
rúdszonda: 4 m
koncentrikus kötélszonda: 3 m
kötélszonda: 20 m
Szonda szigetelése: teflon 150 °C-ig, csak villamosan nem vezető folyadékra
szilikon 120 °C-ig
PVC 60 °C-ig
szig. nélk. 300 °C-ig
Nyomásállóság: max. 25 att, 20 °C-nál (eltérő érték külön rendelésre)
Csatlakozó méret: C 1″
Szondafej üzemi hőm-re: —30 °C—+60 °C
magasabb hőm.-nél a szondafej a szondától külön szerelhető
Szondafej mérete: ∅100×100
Szerelési helyzet: függőleges

Szintkapcsoló érzékelő egység:

Típusjel: ST—2
Rb védettség: Rb—Sz. II. H. MSZ 4814/7
Tokozás: IP—54 MSZ 806
Tápfeszültség: 10 V ±1 V DC gyújtószikramentes kivitelnél csak STM—2-ről
Áramfelvétel: max. 30 mA
Csatlakozás: **C 1″**
Nyomásállóság: max. 25 att 20 °C-nál
Szondafej üzemi hőm: –30 °C – 60 °C
Hossza: 300 mm
Szerelési helyzet: tetszőleges
Szigetelése: teflon 150 °C-ig, csak vilamosan nem vezető folyadékra
szilikon **120 °C-ig**
PVC 60 °C-ig
Szondafej mérete: ∅100×100
Szonda súlya: 1,5 kg

Gyártja:
FŐVÁROSI FINOMMECHANIKAI VÁLLALAT
Budapest VIII., Nagydiófa u. 14.

fővárosi finommechanikai vállalat

BOROMISZA TAMÁS - URBÁN FERENCNÉ
(MMG-AM KFI)

TURBOBLENDER IPARI FOLYAMATOS ARÁNYKEVERŐ RENDSZER

A TURBOBLENDER ipari folyamatos aránykeverő rendszer segítségével elsősorban a kőolaj-, vegyi- és élelmiszeripar területén lehetőség van a kis keverési pontosságot (pontatlanság kb. 1%) igénylő keverési eljárások automatizálására. A rendszer moduláris felépítésével biztosított a különböző szabályozási körök kialakítása, széles körű felhasználási igények teljesítése. Az egyes modulok alkalmasak távirányító jelek fogadására és így számítógépes irányítású szabályozókörök is kialakíthatók. A cikk ismerteti a modulokból felépíthető különböző szabályozó rendszereket és a modulok felépítését.

ETO: 66.012—52:681.515.2

Bevezetés

Folyamatos aránykeverő rendszerek segítségével [1], [2], [3] folyadékok csővezetékekben történő keverése oldható meg oly módon, hogy a komponensek keverési aránya egy előre meghatározott érték legyen. Intézetünkben 1973-ban kezdtünk foglalkozni folyamatos aránykeverő rendszer kialakításával. Első lépésként a piacon létező különböző típusokat vizsgáltuk meg gazdasági és műszaki szempontból [4], majd piacfelmérést végeztünk elsősorban a hazai és szocialista országok olaj- és vegyipara területén a várható igényeket illetően. A felmérés célja az volt, hogy a létező alternatívák közül gazdasági és műszaki szempontból a lehető legoptimálisabb rendszert fejlesszük ki. A felmérés eredményét a következőkben foglalhatjuk össze:

— Nagypontosságú digitális rendszerek iránt elsősorban a kőolajfeldolgozás területén jelentkezik igény, amely azonban volumenben igen csekély. Ezt az igényt a szocialista országok többségében tőkés import segítségével elégítik ki, bár pl. Bulgária saját aránykeverő rendszerrel rendelkezik (IMPULSZ—1).

— Számítógépes alapjelállító és DDC-rendszerek alkalmazásával Csehszlovákia és a Szovjetunió foglalkozik.

— Egyszerű, kisebb pontossági igényeknek megfelelő rendszerek iránt — elsősorban a vegyipar és az élelmiszeripar területén — mutatkozott jelentős igény mind a hazai, mind más szocialista országok részéről.

A piaci igények és a műszaki-gazdasági feltételek ismeretében végül is Intézetünk úgy döntött, hogy műszakilag és gazdaságilag legcélszerűbb egy kisebb pontossági igényeket kielégítő egyszerű analóg rendszer kidolgozása.

A TURBOBLENDER rendszer tervezésénél arra törekedtünk, hogy modulrendszer alkalmazásával és a modulok megfelelő kialakításával, minél szélesebb felhasználási igényeket kielégítő aránykeverő rendszerek kialakítását tudjuk biztosítani. Figyelembevéve a számítógépes folyamatirányítás terén a mikroszámítógépek és mikroprocesszorok alkalmazásával jelentkező fejlődési folyamatot, rendszerünkben olyan modulokat is kidolgoztunk, amelyek alkalmasak számítógéptől kapott vezérlőjelek fogadására is. Ily módon rendszerünkhöz a következő modulokat fejlesztettük ki:

— Komponensszabályozó (HBR—1 típ.)
— Komponensszabályozó számítógépes csatlakoztatással (HBR—1/C típ.)
— Vezető jeladó (HVR—1 típ.)
— Vezető jeladó számítógépes csatlakoztatással (HVR—1/C típ.)

TURBOBLENDER modulokból kialakítható aránykeverő rendszerek

Rendszertechnikai szempontból célszerűen kétféle arányszabályozó rendszert szokás megkülönböztetni [5] annak megfelelően, hogy honnan származik a rendszer vezető jele. Ily módon léteznek folyamatból vett vezetőjeles arányszabályozó rendszerek és vezető jeladós rendszerek. A folyamatból vett vezetőjeles rendszerek esetén a szabályozó körök vezető jelét — mint ahogy az elnevezés is utal rá — a folyamat valamely paramétere, általában valamelyik komponens áramlási sebessége szolgáltatja. Az ilyen rendszereket abban az esetben célszerű alkalmazni, ha a vezető jelet szolgáltató komponens áramlási sebességét — és ezzel összefüggően a keverési sebességet — nem szükséges szabályozni.

A vezető jeladós aránykeverő rendszerek esetén a szabályozó körök vezető jelét az erre a célra készített közös jelforrás, az ún. vezető jeladó szolgáltatja. Ennek kimenő jele általában frekvenciajel, melynek frekvenciáját a

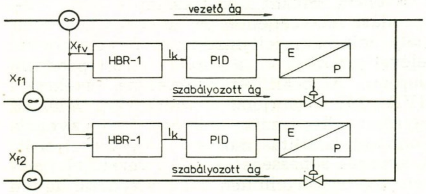
követelményeknek megfelelően változtatni lehet. Az ilyen rendszereknél előnyt jelent az, hogy a vezető jel frekvenciájának változtatásával az egyes komponensek áramlási sebességét, így a keverési sebességet is változtatni lehet.

A TURBOBLENDER rendszer moduljai segítségével megvalósítható aránykeverő rendszerek négy alaptípusra oszthatók:

— folyamatból vett vezetőjeles rendszer
— vezető jeladós rendszer,
— komponensszabályozókból álló számítógéppel vezérelt rendszer,
— komponensszabályozókból és vezető jeladókból álló számítógéppel vezérelt rendszer.

Folyamatból vett vezetőjeles rendszer

Az 1. ábrán folyamatból vett vezetőjeles rendszert mutatunk be három komponens esetére. Az egyes komponensek áramlási sebességével arányos frekvenciajeleket turbinás áramlásmérők szolgáltatják. A HBR—1 típusú komponensszabályozók bemenetére egyrészt a főkomponens áramlási sebességével arányos X_f frekvenciajel, másrészt a komponensszabályozóhoz tartozó szabályozott ág áramlási sebességével arányos X_{f_n} frekvenciajel érkezik. A komponensszabályozó végzi a két frekvenciajel árammá alakítását, az áramjelek különbségképzését és az áramtávadást. A komponensszabályozó I_k-val jelölt különbségi áramkimenőjele vezérli az elektronikus szabályozót, amely PID módusokban működik. A szabályozó kimeneti jele elektromos/pneumatikus átalakítóra jut, amelynek a bemeneti árammal arányos pneumatikus jele képezi a szelep vezérlő jelét. Más megoldás szerint az elektromos szabályozó közvetlenül a szelepet mozgató motort vezérelheti.



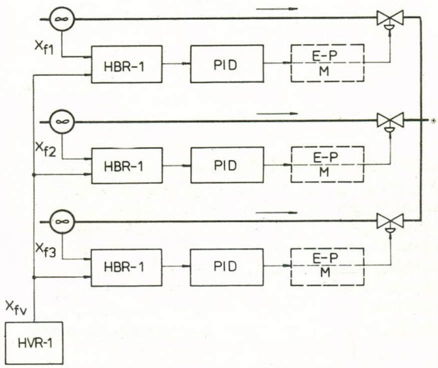
1. ábra: Folyamatból vett vezetőjeles aránykeverő rendszer

A folyamatból vett vezetőjeles rendszerek hátránya, hogy alkalmazásuk stabilitási okok miatt kb. 3-nál több komponens esetén nem célszerű.

Vezetőjeladós rendszer

A 2. ábrán vezetőjeladós rendszert mutatunk be három komponens esetére. A HBR—1 típusú komponensszabályozó bemenetére egyrészt a komponens áramlási sebességét mérő turbinás áramlásmérő frekvenciajele, másrészt a HVR—1 típusú vezető jeladó változtatható frekvenciájú X_{f_v} frekvenciajele kerül. Az egyes komponensek szabályozó köre azonos felépítésű, a folyamatból vett vezetőjeles rendszerek szabályozó körével.

A HBR—1 komponensszabályozó különbségi árama a PID modusban működő elektromos szabályozóra jut, amely vagy az elektromos/pneumatikus átalakítót, vagy a szelepet mozgató motort vezérli.



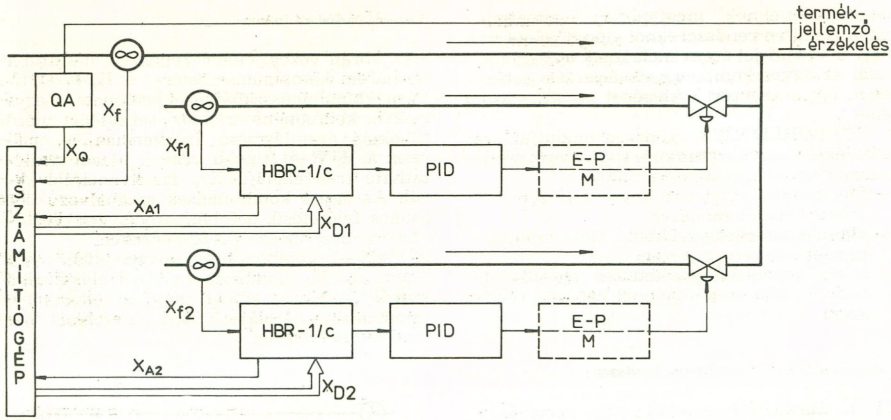
2. ábra: Vezetőjeladós aránykeverő rendszer

Számítógéppel vezérelt rendszerek

A HBR—1 alaptípusú komponensszabályozó és a HVR—1 típusú vezető jeladó is rendelkezik olyan kiegészítő egységgel, amely távbeállítást tesz lehetővé. Ily módon a komponensszabályozó vezető jelét számítógép szolgáltathatja, és a vezető jeladó frekvenciája számítógép segítségével állítható be.

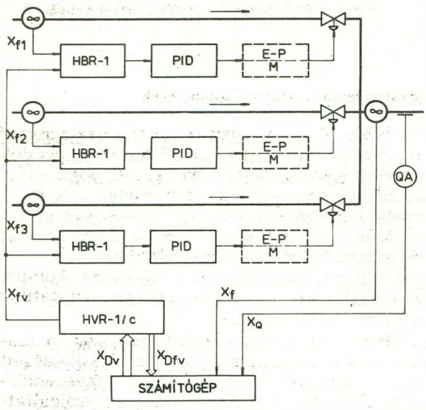
A 3. ábrán számítógéppel vezérelt komponensszabályozókból álló rendszert mutatunk be három komponensre.

A HBR—1/C komponensszabályozók, a szabályozott komponensek áramlási sebességeit mérő turbinás áramlásmérők X_{f_n} frekvenciajelével arányos X_{A_n} analóg jelet szolgáltatnak a számítógép számára. A főkomponens áramlási sebességével arányos X_f frekvenciajel, valamint a végtermék valamely minő-



3. ábra: Számítógéppel vezérelt komponensszabályozókból álló rendszer

ségi jellemzőjével (pl. sűrűségével) arányos X_Q analóg, vagy frekvenciajel ugyancsak a számítógép megfelelő bemenetére kerül. A számítógép, az ily módon rendelkezésre bocsátott adatok és a gépben tárolt program alapján kiszámítja az egyes komponensszabályozók vezető jelét és digitális formában továbbítja a HBR—1/C komponensszabályozókhoz. A szabályozott komponensek szabályozó körei azonos felépítésűek az előzőekben ismertetett rendszerekével.



4. ábra: Számítógéppel vezérelt komponens-szabályozókból és vezetőjeladóból álló rendszer

Számítógépi hiba esetén a komponensszabályozók a legutolsó számítógépi parancsnak megfelelően működnek. Ily módon számítógépi hiba esetén a kézi szabályozásra való áttérésig is biztosítani lehet a technológia folyamatosságát.

A 4. ábrán ugyancsak három komponens esetén számítógéppel vezérelt komponensszabályozókból és vezető jeladóból álló rendszert mutatunk be. Összehasonlítva a 2. ábrán látható rendszerrel, a különbség abban mutatkozik, hogy a HVR—1/C vezető jeladó kimeneti frekvenciáját a számítógép állítja be az X_{DV} digitális vezérlő jel segítségével. A megfelelő frekvencia értékét a számítógép a végtermék áramlási sebességének és ha szükséges valamely minőségi jellemzőjének figyelembevételével számítja ki, a gépben tárolt program alapján. A beállított frekvencia értékét a HVR—1/C visszajelzi a számítógép felé. Ez egyrészt ellenőrzést, másrészt a frekvencia finomabb beállításának lehetőségét biztosítja. A keverés sebességét az X_{f_v} vezetőjel frekvenciája egyértelműen meghatározza, így a számítógépnek továbbított adatok alapján lehetőség van a technológiának megfelelő keverési sebesség beállítására.

Számítógéphiba esetén a HVR—1/C vezető jeladó a legutolsó számítógép parancsot veszi figyelembe, így a kézi szabályozásra való áttérésig, vagy a hiba megszűnéséig biztosítani lehet a keverési eljárás folyamatosságát.

TURBOBLENDER modulok felépítése

Komponensszabályozók

A készülék blokkvázlata az 5. ábrán látható. A mérőérzékelők által szolgáltatott közelítően szinusz alakú frekvenciajel galvanikus leválasztás után előerősítő és jelformáló áramkörre jut, amelynek kimenetén a bemenetekre adott jel frekvenciájával megegyező frekvenciájú impulzussorozat jelenik meg. Az impulzusok szélessége állandó lesz és időbeli integráltja az áramlási sebességgel arányos. Az impulzussorozat integráló fokozatra jut, amelynek kimeneti feszültsége arányos az áramlási sebességgel. Az áramlási sebességgel arányos kimeneti áramot az U/I átalakító szolgáltatja.

A szabályozott ág áramlási sebességével arányos feszültség közvetlenül kapcsolódik a különbségképző fokozat egyik bemenetére, míg a vezető ág áramlási sebességével arányos feszültség először az előlapon elhelyezkedő P_1 helipotra jut, amelynek segítségével a kívánt arány beállítható. Így a különbségképző fokozat kimenetén megjelenő feszültség arányos lesz az

$$U_{sz} - KU_v$$

kifejezéssel, ahol

U_{sz} = a szabályozott ág áramlási sebességével arányos feszültség
U_v = a vezető ág áramlási sebességével arányos feszültség
K = a P_1 helipot leosztási aránya.

A különbségképző kimenetén megjelenő hibajel akkor lesz nulla, ha $U_{sz} = KU_v$, azaz

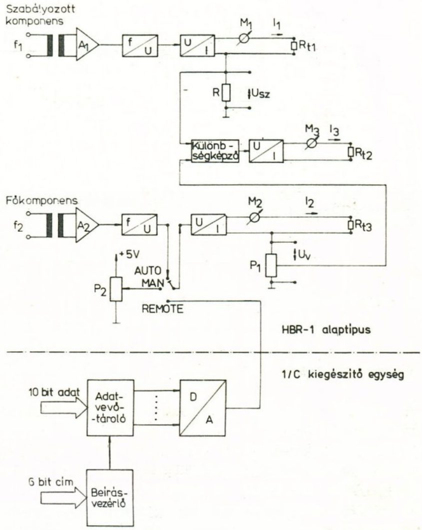
$$\frac{U_{sz}}{U_v} = K$$

ami azt jelenti, hogy a szabályozott ág és a vezető ág áramlási sebességének aránya megfelel a helipot leosztási arányának. A különbségképző után kapcsolódó áramvégfokozat ebben az esetben a szelep munkaponti alaphelyzetének megfelelő áramot szolgáltat. Ha a két folyadék áramlási sebességeinek aránya eltér a beállított értéktől, a kimeneti áram megváltozik és a szelep záró- vagy nyitóirányú elmozdulását idézi elő.

A K1 üzemmódkapcsoló állásától függően a komponensszabályozó vezető jele vagy a főkomponens áramlási sebességével arányos jel lesz (AUTO állás), vagy a számítógéptől kapott vezérlőjel (REMOTE állás). Lehetőség van a vezérlőjel kézi beállítására is, az előlapon elhelyezett P2 potenciométer segítségével (MAN állás).

A komponensszabályozót számítógépes vezérlésre az elkülönített részben feltüntetett, 1/C jellel ellátott alrendszer teszi alkalmassá.

Az alrendszer vonali vevő áramkörökből, tárolóból, parancsfelismerő és kiadó egységből, valamint digitál/analóg átalakítóból áll.



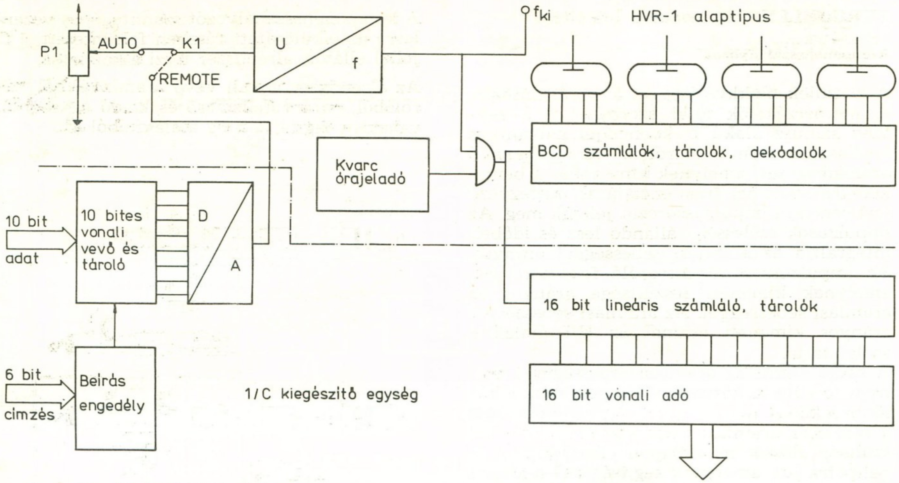
5. ábra: Komponens-szabályozó blokkvázlata

Az egység funkcionális működése a következő:

A számítógéptől jövő 16 bites, kétállapotú kódjelet a vonali vevő áramkörök érzékelik, és TTL szintnek megfelelő logikai jellé alakítják át.

A 16 bitből 10 bit információhordozó kód (10 bit 1024-es felbontást, tehát 1‰-nál kisebb pontatlanságot biztosít) és 6 bit szolgál a kódolt információ tárolásának engedélyezésére. A „beírást engedélyező" jel kódkombinációját minden egyes komponensszabályozónál egyedileg kell beállítani, így a téves információ beírásának, téves parancsjel kiadásának valószínűsége nagymértékben lecsökken.

A tárolók alkalmazásának további célja, hogy számítógéphiba esetén a legutolsó számítógépi parancsnak megfelelően működjék a komponensszabályozó.



6. ábra: Vezetőjeladó blokkvázlata.

Vezető jeladók

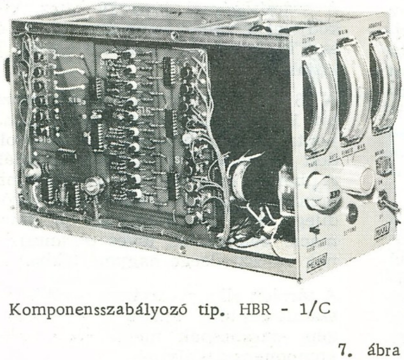
A vezető jeladók feladata, hogy a komponensszabályozók részére folyamatos változtatható frekvenciájú kimeneti jelet szolgáltassanak. A készülék blokkvázlata a 6. ábrán látható.

A HVR—1 alaptípus az alábbi egységeket tartalmazza:

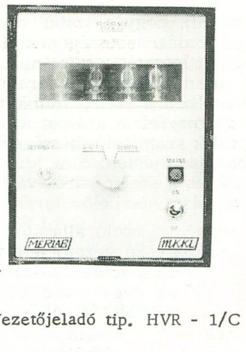
— kézi feszültségállító (frekvenciabeállító),
— feszültség/frekvencia-átalakító, 20 Hz-től 10 kHz-ig terjedő frekvenciatartományra,
— kvarc óragenerátor,
— frekvenciamérő négyszámjegyes kijelzéssel.

A számítógéphez csatlakoztatható típus (HVR—1/C) a komponensszabályozóknál már ismertetett alegység segítségével tudja befogadni a számítógép vezérlő jeleit.

A K1 üzemmód kapcsolót AUTO állásba kapcsolva, a vezetőjeladó kimeneti frekvenciája a P1 helipot segítségével állítható be. A pontos frekvenciabeállítást a négyszámjegyes frekvenciamérő teszi lehetővé, amely nagypontosságú kvarcgenerátort, számláló, tároló és kijelző áramköröket tartalmaz.



Komponensszabályozó tip. HBR - 1/C



Vezetőjeladó tip. HVR - 1/C

7. ábra

A számítógépvezérelt üzemmódban a K1 üzemmódkapcsolót REMOTE állásba kapcsolva az U/f átalakító bemeneti feszültségét 10 bites D/A átalakító szolgáltatja. A számítógép által kiadott 16 bites adatszavak 10 bitje szolgál a frekvencia beállítására, míg 6 bit a beírást engedélyező parancsot tartalmazza. A D/A átalakító bemeneti tároló áramkörökre kapcsolódnak, amelyek minden esetben csak a beírást engedélyező parancsra állnak be a 10 bites adatszónak megfelelően. Ez a megoldás biztosítja a zavartalan üzemet számítógéphiba esetén is, ugyanis a kimeneti frekvencia csakis új, érvényesített adat esetén változik meg.

A frekvenciamérő bináris számláncára csatlakozó tároló áramkörökre számítógépes üzemmódban 16 bites adó áramkörök kapcsolódnak, amelyek a számítógép felé a kimeneti frekvenciának megfelelő bináris kódot továbbítják.

Ily módon a számítógép figyeli a vezetőjelet, és hibás nagyságú kimeneti jel esetén azonnal korrigálhat, vagy vészjelzést adhat. Ez a visszacsatolás teszi lehetővé a kívánt frekvencia pontos beállítását is folytonos iterációval. A 7. ábrán a komponensszabályozó és a vezetőjeladó egy-egy példánya látható.

Irodalom

[1] MOHILLA, F.: Vegyipari folyamatok dinamikája. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972.

[2] FRANKLIN, J.: Digital control of in-line blending. Industrial Electronics, 1965. dec. p. 1.

[3] THOMAS, P. R.—SCOTTOWE, A. B.: In line blending control for multistream installations. Control and Instrumentation 1971. Sept. p. 51—53.

[4] Ipari folyamatos aránykeverő rendszerek MKKL tanulmány, R 715.01. — R 715.05.

[5] BOROMISZA, T.—URBÁN, Ferencné: Ipari folyamatos aránykeverő berendezések. Automatizálás, 1975. 2. sz.

• • •

Laser a környezetvédelemben

A levegőszennyezés elleni küzdelemben jól fel tudják használni a lasert, melynek koherens sugárnyalábja az útjába kerülő füst- vagy porfelhőről visszaverődik és így lehetővé teszi a szennyezés forrásának leleplezését éjjel és nappal egyaránt. A visszavert fény a kibocsátás helyén észlelhető; optikai rendszerrel összeépített fotódióda az érzékelő.

A Siemens cég berendezése 1 MW csúcsteljesítményű, 20 ns impulzustartamú, 1060 nm hullámhosszon sugárzó neodym-lasert alkalmaz erre a célra. A visszavert fény okozta impulzus értékelését oszcillográf végzi. A kapott adatok segítségével a szennyezés távolsága és sűrűsége meghatározható.

A berendezés használata nem korlátozódik füstfelhőkre; alkalmas a látási távolság meghatározására is. Elvileg alkalmassá tehető az emittált szennyezés összetételének meghatározására is, amennyiben hangolható lasert használnak. Így pl. távolról is analizálhatóvá tehető az utcai közlekedés okozta levegőszennyezés.

Forrás: Siemens Presseinformation
1,309 d — BR

(—a e—)

„CYCLONET 100" olajfogó

A tenger felszínén úszó olajszennyeződés eltávolítására egy francia cég szellemes, mozgó alkatrész nélküli berendezést készített. A „Cyclonet 100" nevű olajszívó jármű működésének alapelve a különböző sűrűségű folyadékok elkülönülése a ciklonhatás révén.

A víznél könnyebb olajszármazékok a berendezés középső részén gyűlnek össze, ahonnan szívással eltávolíthatók. A Total társaság megrendelésére készült olajfogó óránként 100 m^3 szénhidrogén eltávolítására alkalmas. Az Északi-tengeren lefolytatott próba jó hatásfokot eredményezett.

A „Cyclonet 100" kedvezőtlen időjárási körülmények és 2 méter magas hullámok között is üzembiztosan működött. A közeljövőben több berendezést szerelnek fel nyílt tengeren közlekedő hajókra.

(Sz. A.)

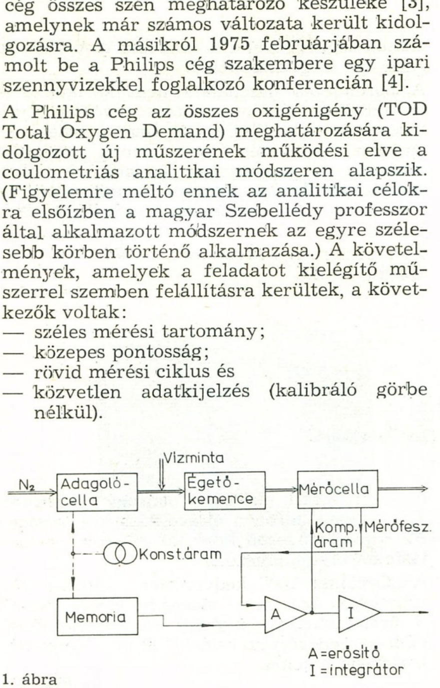
Élővizek minőségének igen fontos jellemzője azok oxigéntartalma. A szerves szennyezések elbontására elegendő oxigén hiányában a bomlás lassabb, és mérgező, kellemetlen szagú vegyületek keletkeznek. Az oxigéntartalomnak elegendőnek kell lennie a vízben élő organizmusok oxigénszükségletének kielégítésére is.

Hosszú idő óta az elfogadott mérőszám a szerves szennyezések mennyiségének meghatározására a BOD (Biological Oxygen Demand = biológiai oxigénigény), melynek legfőbb hátránya a sok előnye mellett az, hogy megbízható eredményt csak öt nap múltán szolgáltat. A vizek nagymérvű és lökésszerű veszélyeztetettsége vetette fel a gyorsabb adatszerzés szükségességét. Próbálkoztak az ötnapos ciklusidő csökkentésével [1], a COD (Chemical Oxygen Demand = kémiai oxigénigény) mérésével és a COD—BOD korreláció megállapításával [2], de a cél elérésére ez még nem adott kielégítő eredményt.

A világ technikai színvonalának vizsgálata során két figyelemre méltó új fejlemény mutatható ki. Az egyik a Dow Chemical Corp. cég összes szén meghatározó készüléke [3], amelynek már számos változata került kidolgozásra. A másikról 1975 februárjában számolt be a Philips cég szakembere egy ipari szennyvizekkel foglalkozó konferencián [4].

A Philips cég az összes oxigénigény (TOD Total Oxygen Demand) meghatározására kidolgozott új műszerének működési elve a coulometriás analitikai módszeren alapszik. (Figyelemre méltó ennek az analitikai célokra elsőízben a magyar Szebellédy professzor által alkalmazott módszernek az egyre szélesebb körben történő alkalmazása.) A követelmények, amelyek a feladatot kielégítő műszerrel szemben felállításra kerültek, a következők voltak:

— széles mérési tartomány;
— közepes pontosság;
— rövid mérési ciklus és
— közvetlen adatkijelzés (kalibráló görbe nélkül).



1. ábra

A követelmények megadták a tervezés különleges szempontjait, a rövid idő alatt elvégezhető kvantitatív reakció pedig a minta volumenének megválasztását befolyásolta. Így a minta térfogata néhány mikroliterre korlátozódik. Lényeges szempont volt az is, hogy a mintával a mérőrendszerbe vitt oxigén mennyisége egyrészt kicsi, másrészt állandó legyen.

A készülék (1. ábra) a minta elégetéséhez szükséges oxigén mennyiségét méri. Ehhez a nitrogén vivőgázhoz feleslegben ismert mennyiségű oxigént kell adagolni. Az adagolás pontosságát biztosítja a coulometriás módszer újszerű, szellemes változata.

Mint ismeretes, ZrO_2-rétegen keresztül, ha azt magasabb hőmérsékleten feszültség alá helyezik, az áthaladó villamos árammal arányos mennyiségű oxigén halad át. Így a TOD-készülékben levő, 600 °C-ra felfűtött ZrO_2-csőben áramló vivőgázba nagy pontossággal adagolható a környező levegőből oxigén. A beadagolt oxigén mennyiségét a Faraday-törvény határozza meg:

$$N = \frac{Q}{nF}$$

ahol N = a beadagolt oxigénmennyiség, mól;
Q = az áthaladó villamos töltésmennyiség, Coulomb;
n = a vegyértékek száma;
F = a Faraday-féle állandó.

Ha a Q értékét az idő függvényében fejezzük ki:

$$Q = \int i.dt \qquad (2)$$

akkor

$$N = \frac{1}{nF} \int i\,dt \qquad (3)$$

A (3) összefüggésből látszik, hogy az oxigénadagolás az áramerősséggel szabályozható. Így az elégetéshez alkalmazott oxigénmennyiség optimalizálható.

A ZrO_2 másik érdekes tulajdonságát használták fel a készülék konstrukciójánál az égetéshez szükséges oxigén mennyiségének megállapítására. A kemence utáni csőszakasznál a cső belsejében áramló és a csövet kívülről körülvevő gáz, illetve levegő oxigéntartalmának parciális nyomása különbözik. A felfűtött ZrO_2 belső és külső felülete között az oxigénkoncentrációk különbségével arányos potenciálkülönbség jön létre:

$$E = E_2 - E_1 = \frac{RT}{nF}\,\ell n\,\frac{p\,O_2}{p'\,O_2} \qquad (4)$$

ahol E = a két felület közti potenciálkülönbség

E_1 = potenciál az egyik felületen

E_2 = potenciál a másik felületen

pO_2 = az O_2 parciális nyomása az egyik felületen

$p'O_2$ = az O_2 parciális nyomása a másik felületen,

és minthogy a pO_2 (lévén a levegő oxigéntartalmának parciális nyomása) konstans,

$$E = K \cdot \log (O_2\text{-koncentráció}) \quad (5)$$

Hogy a logaritmikus összefüggés ne zavarjon, a készülék — szellemesen — olyan visszacsatolást alkalmaz, amelynek segítségével beadagolással pótolja az égetésnél elhasznált oxigént. Az oxigénadagolásnál alkalmazott feszültséget összehasonlítja a kiáramló gáznál mért feszültséggel és a különbség által vezérelt adagoló elektródák segítségével a mérőcella bemeneténél adagolja a kívánt feszültség előállításához szükséges oxigénmennyiséget. Az adagoló áram adja meg a (3) egyenlet értelmében az oxigénigény mérőszámát. A készülék megfelelő segédberendezések — automatikus mintavevő, mintabeadagoló, stb. — segítségével teljesen automatikus üzeművé alakítható át. Ez a lehetőség és a kis karbantartási igény számbavehetővé teszik automatikus vízminőségmérő állomásokban történő alkalmazás szempontjából.

Az ötperces ciklusokban végzett meghatározások 10% maximális hibával végezhetők; ez egyrészt az oxigénadagolás pontosságának, másrészt annak tulajdonítható, hogy a memóriaelembe minden egyes ciklus elején betáplált vonatkoztató érték (a környező levegő oxigéntartalmának megfelelő feszültség) a mérést driftmentessé teszi. Kalibrálási görbére nincs szükség, minthogy a Faraday-törvénynek megfelelő mérési adatok lineáris függvényt adnak.

A szellemes készülék az összes oxigénfogyasztás meghatározását teszi lehetővé a biológiai oxigénigény mérésére szükséges öt nap és a kémiai oxigénigény meghatározásához szükséges két óra időtartam helyett öt perc alatt. Ezzel az alapvető vita a BOD, COD, TOC (Total Organic Carbon Content = összes szerves széntartalom meghatározása) és TOD közt nem zárult le, de — minthogy adott élővíz esetében e paraméterek korrelációja általában meghatározható — kétségkívül értékes előrehaladást jelenthet természetes vizeink szerves szennyezettségének ellenőrzésében.

Irodalom

[1] LEBLANC, P. L.: Review of rapid BOD test methods. J. Water Pollution Control Federation *46.* k. 9. sz. 1974. p. 2202—2208.

[2] RHAME, G. A.: Rationalization of the COD—BOD relationship. Water & Sewage Works (Chicago) *121.* k. 11. sz. 1974. p. 68—69.

[3] U. S. Pat. No. 3.672.841

[4] VOORN, G.—MITCHELL, P.: Results obtained with an instrumented method for measuring the oxygen demand of water. Preprint, 2nd Internat. Congress on Industrial Waste Water and Wastes, 4—7 Febr. 1975, Stockholm.

(Összeállította: Nika Endre)

• • •

AZ EMBER ÉS KÖRNYEZETE

A Voproszü Filoszofii folyóirat kerekasztal-konferenciája*

A környezeti ártalmakkal szembeni küzdelem nemcsak a tudósok és szakemberek összehangolt tevékenységét igényli. A környezeti válság leküzdése nem csupán műszaki kérdés. Egy új világszemlélet kialakulásának vagyunk szemtanúi, amelynek szellemét híven tükrözte a Voproszü Filoszofii szovjet folyóirat kerekasztal-konferenciája. A kétnapos vitán akadémikusok, filozófusok, demográfusok, biológusok és más szakemberek vettek részt. A konferencia a következő főbb kérdések megvitatását tűzte ki célul:

— a társadalom és a környezet,
— a környezeti válság tényezői,
— a környezetvédelem ideológiai és társadalmi problémái,
— az ember alkalmazkodása a változó környezeti feltételekhez,
— a veszélyek elhárításának sajátosságai a szocializmusban és a kapitalizmusban.

* L. I. Grekovnak, a Magyar Filozófiai Szemle 1975. 3—4. számában megjelent összefoglalója alapján.

P. Kapica akadémikus kiemelte, hogy az ember és a természet közötti viszony egész Földünkre kihat. A planetáris jelleg az atombombával és a nukleáris világháború veszélyével vált szembetűnővé. Az emberiséget fenyegető atomkatasztrófa veszélye ellen nem atombiztos óvóhelyek építésével kell védekezni, hanem komplex ökológiai megközelítéssel, ennek szellemében az embereket az atomfegyverek alkalmazásáról való lemondásra kell kényszeríteni.

J. Fjodorov akadémikus szerint a civilizáció mai színvonalán a technológiai folyamatok olyan mértékben változtatják meg környezetünket — a vizet, a talajt és a levegőt —, hogy ennek következtében irreverzibilisen pusztulni kezd az ember létezéséhez nélkülözhetetlen növény- és állatvilág. Elég, ha a Nagy-tavak problémáját említjük. A tavakat az ipari üzemek szennyvize ugyanis olyan arányban mérgezte meg, hogy bennük minden élet megszűnt.

A Szovjetunióban eddig megvalósított és közeljövőre tervezett környezetvédelmi intézkedésekről szólt J. Csikin, kiemelve, hogy a társadalom és a természeti környezet közötti harmónikus viszonyt a szocialista társadalom képes megteremteni. Csak 1972-ben egész sor intézkedés született a Volga, az Ural és a Bajkál-tó medencéjének védelmére. 300 millió rubelt irányozták állami költségvetésből csak arra, hogy a Káma partján elterülő tizenegy nagyvárost korszerű szennyvíztisztító berendezéssel lássák el. Ennek eredményeként 1980-ig a folyók vízgyűjtő területén tisztítatlan szennyvizet nem eresztenek a folyókba. Mindez arról tanúskodik, hogy a helyes irányú tudományos-technikai haladás és a termelőerők mai fejlettségi szintje lehetővé teszi a természet megóvását.

Mechunyin a külkereskedelem fejlődésének trendjét prognosztizálva rámutatott arra, hogy néhány éven belül a külföldi piacokon mindinkább azokat az ipari technológiákat lehet majd eladni, amelyek legkevésbé szennyezik a környezetet. A szocialista és a kapitalista rendszer közötti versenynek új területe nyílik ezennel: a környezet tisztaságáért folyó harc.

A kerekasztal-konferencia összefoglalójában a Voproszü Filoszofii főszerkesztője, T. Frolov rámutatott arra, hogy a tárgyalt probléma tulajdonképpen az ember és környezetének problémája. A hegyeket elhordani, folyókat visszafelé fordítani, sivatagokban oázist varázsolni tudó ember képes arra, hogy elhárítsa az ökológiai válságot és gondosan szabályozott formában biztosítsa a termelés, a fogyasztás és a népesség további növekedését is.

(Sz. A.)

KÖNYVISMERTETÉS

Bogárdi János:
Környezetvédelem — vízgazdálkodás
(Akadémiai Kiadó, Budapest, 1975.

Az Akadémiai Kiadó „Korunk Tudománya" sorozatában megjelent könyv a bioszférának egyik lényeges elemét, a vizet, illetve annak környezetvédelmi problémakörét mutatja be. Mivel a környezetvédelem rendkívül összetett, annak vízügyi vonatkozásait és vizeink védelmét is csak interdiszciplináris szemlélettel lehet tárgyalni. A szerző megismerteti az olvasót az emberi tevékenységnek az ún. hidrológiai folyamatokra gyakorolt hatásaival, majd részletesen tárgyalja a környezetvédelemhez kapcsolódó vízgazdálkodási feladatokat és kutatásokat. Mivel a komplex szemléletű környezetvédelem csak a legújabb időkben kezdődött, és így a helyes felosztásra vonatkozó tapasztalatok még nem állnak rendelkezésünkre, indokolt, ha a vízügyi feladatok a K5 jelű, „Az emberi makro- és mikrokörnyezet legkedvezőbb kialakítása" célprogramnak megfelelően kerülnek bemutatásra.

Legtöbb feladat a vízszennyeződés csökkentése, ill. szabályozása terén vár ránk, ami lényegileg a víz minőségi védelmét jelenti. A környezetszennyezés elhárításának egyik jelentős lépése megbízható hidrológiai észlelőhálózat kiépítése automatikus vízminőségmonitorok bevezetésével.

A környezetvédelem feladatait azonban nem szabad kizárólag a vízellátás és a csatornázás témakörére korlátozni. A környezetvédelem vízügyi feladatai szorosan összefüggnek társadalmunk csaknem valamennyi gazdasági és szociális tevékenységével. Az emberi társadalom fejlődése, az emberiség jövője csak a természettel való harmónikus együttműködésben képzelhető el.

(Dr. Szabó Antal)

2. Nemzetközi Környezetvédelmi Hét

1976. december 7 és 11 között Párizsban, a Porte de Versailles-ben rendezi a TECHNOEXPO az 1. Nemzetközi Levegő, Zaj, Szennyeződés, Vízkezelés, valamint Ipari és Városi Szennyeződés Ellenőrzése" témájú kiállítást. Ezzel egyidőben tartják — az ezévi egyik legnagyobb párizsi eseményt — a 2. Nemzetközi Környezetvédelmi Hetet is.

1976 „Az élet minősége" éve Franciaországban, ezért mind a hatóságok, mind a tudományos társaságok nagy figyelmet szentelnek mindkét eseményre, amelyen a legfőbb hazai és külföldi cégek résztvesznek. A rendezvények fővédnöke a francia környezetvédelmi miniszter, André Jarrot, aki sajtótájékoztatón hangsúlyozta, hogy az utóbbi években örvendetesen előtérbe került a környezet globális gazdasági szemlélete. A vezető cégek szelektívebb orientáció irányában haladnak, ugyanakkor jelentősen növekszik a környezetvédelemmel foglalkozó iparágak alkalmazottainak száma. Az iparág 1976. évi európai vitalitása jól lemérhető lesz a fent említett kiállításon, illetve kongresszuson.

A kiállítás és kongresszus levelezési címe:

TECHNOEXPO
8 rue de la Michodière 75002 Paris
Telex: 210550 Systele Paris extension 135

(Sz. A.)

Higany detektálása arany segítségével

Az arizonai Állami Egyetem három munkatársa új berendezést dolgozott ki a légkört szennyező higany kimutatására. A berendezés számos előnyös tulajdonsággal rendelkezik az eddig ismert és használatos atomabszorpciós elvű berendezésekkel összehasonlítva. Az érzékelő üvegre, vagy kerámiára felvitt vékony arany réteg azon tulajdonságát hasznosítja, hogy higany jelenlétében ellenállása megváltozik.

Az eddig használt atom-abszorpciós eljárás egyrészt igen drága és komplikált, azonkívül rendkívül érzékeny egyéb szennyező anyagok jelenlétére. Az arizonai egyetemen kidolgozott módszer viszont — a módszer lényegéből kifolyóan — nem érzékeny egyéb műszerezésre, és mikrogrammnál kisebb mennyiségek kimutathatók segítségével.

Érdekességképpen megemlíthető, hogy érzékenysége miatt hordozható készülékként kőzetekben, tehát föld mélyén rejtőző higanykincsek kimutatására is alkalmas.

A levegőminta víz- és savgőztartalmát ki kell szűrni analízis előtt; ennek a szűrőberendezésnek megfelelő átalakításával a készülék alkalmassá tehető kénhidrogén és egyéb gáznemű szennyezések kimutatására is.

Forrás: Industrial Research, 15. k. 2. sz. 1973. p. 30.

(—a e—)

Vízminőség-meghatározás

Az Egyesült Államok New York és Michigan államainak közös egészségügyi szervezete több mint 100 szakember részvételével határozta meg azt a vízminőségi indexet, melynek alapján egyértelmű és összehasonlítható jelentéseket és adatszolgáltatást tehetnek. Az index 9 féle paramétert tartalmaz a vízminőség jellemzésére. Ezek közé tartoznak az oldott oxigén mennyisége, fekális eredetű colibacillusok sűrűsége, hőmérséklet, zavarosság és különféle nemkívánatos vegyi anyagok. Ezek a paraméterek, külön-külön, ill. kombinációban segítenek a szakembernek annak elbírálásában, hogy a víz alkalmas-e emberi fogyasztásra (ivóvíz), az emberi testtel való érintkezésre, ill. a víz halak vagy egyéb vizi élet számára megfelel-e.

Diszkrét rendszerek szimpózium

Az NDK Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesülete, a Robotron Kombináttal, valamint az NDK Tudományos Akadémiája Kibernetikai és Információfeldolgozási Központi Intézetével közösen rendezi meg a Diszkrét rendszerek második Nemzetközi Szimpóziumot (Kapcsoló áramkörök elmélete és tervezése) *Lipcsében, 1977. március 15 és 18* között. A szervezésben részt vesz a Nemzetközi Automatika Szövetség (IFAC) is.

A szimpózium a kapcsoló áramkörök elmélete és az alkalmazott automataelmélet területén végzett kutatások információcseréjét kívánja elősegíteni. Különös figyelmet akarnak szentelni ezen elméleteknek a gyakorlati feladatok megoldásában betöltött szerepének. A következő tématerületekkel kívánnak foglalkozni:

- Diszkrét rendszerek szintézise (digitális automaták, kapcsoló áramkörök).
- A kapcsoló áramkörök probléma-orientált leírása.
- Program-rendszerek a kapcsoló áramkörök számítógéppel segített tervezéséhez.
- Az algoritmizált tervezési módszerek gyakorlati alkalmazása terén elért tapasztalatok.
- A kapcsoló áramkörök dinamikus viselkedése.
- A kapcsoló áramkörök hibadiagnosztikája.
- A kapcsoló áramkörök megbízhatósága.
- Az integrált áramkörökből felépített kapcsoló áramkörök analízise és szintézise.
- Az automaták belső szervezése és kollektív viselkedése.
- Nem determinisztikus, sztochasztikus és fuzzy automaták alkalmazása.
- Az automataelmélet és kapcsoláselmélet általános problémái.

További információk az alábbi címen kaphatók:

Kammer der Technik
Wissenschaftlich-Technische Gesellschaft
für Mess- und Automatisierungstechnik
1086 Berlin, PF 1315
Telex: 0114841

E SZÁMUNK SZERZŐI



BASA ISTVÁN
okleveles villamosmérnök
A Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki karán végzett a mikrohullámú ágazaton. A Magyar Optikai Művek Konstrukciós főosztályán dolgozott 1972 végéig. 1973 óta a Kohó- és Gépipari Minisztérium Műszaki Főosztály főmérnöke. Tématerülete a műszeripari alágazat műszaki fejlesztése. A környezetvédelmi műszeres témák KGM témafelelőse mind a hazai, mind a nemzetközi együttműködésekben. A BME környezetvédelmi szakmérnöki tagozat végzős hallgatója.

MAYER LÁSZLÓ
okl. gépészmérnök
Gépészmérnöki oklevelét a Budapesti Műszaki Egyetemen 1949-ben szerezte meg. Először a Ganz Villamossági Gépgyárban, majd a VERTESZ-ben dolgozott. 1953 óta a VILATI elődvállalatai, illetve a VILATI keretében automatizálási feladatokat végez. Jelenleg a VILATI távlati fejlesztési főmérnöke. 1966-ban folyamatszabályozási szakmérnöki oklevelet szerzett. 1970-ben a Gépipar Kiváló Dolgozója kitüntetést kapott. A MATE keretében a folyamatszabályozási szakosztály titkáraként tevékenykedik.





DR. SZABÓ ANTAL
Oklevelét 1965-ben, a Moszkvai I. M. Gubkin Kőolaj- és Gázipari Egyetemen szerezte. 1975-ben megvédte egyetemi doktori disszertációját. 1973-ig a Dunai Kőolajipari Vállalat osztályvezetője. 1973-tól az MMG-ben műszaki gazdasági tanácsadó. 1975-től az MMG—AM KFI igazgatója. Eddig több mint húsz publikációja jelent meg. A MATE és az OMBKE tagja.

DR. BLAZSÓ TIBOR
okl. fizikus
1964-ben végzett az Eötvös Lóránd Tudományegyetem fizikus szakán. Első munkahelye a Méréstechnikai Központi Kutató Laboratórium volt, ahol kezdettől fogva ipari optikai műszerek fejlesztésével foglalkozott. 1967-ben fizikai témában doktorátust szerzett. Környezetvédelmi műszerek fejlesztésével 1971 óta foglalkozik. Jelenleg az MMG—AM Kutató Fejlesztő Intézetében a Szénhidrogén Környezetvédelmi Elem és Rendszerfejlesztő Osztály vezetője.





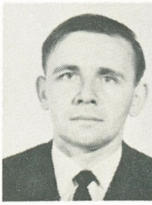
DR. ROHÁLY GÁBORNÉ, KUTHY MÁRIA
okl. fizikus
1959-ben végzett a Budapesti Eötvös Lóránd Tudományegyetem fizikus szakán. Első munkahelye az Országos Mérésügyi Hivatal optikai laboratóriuma volt, majd 1962 óta az MKKL (jelenleg MMG—AM KFI) optikai osztályán mint tudományos munkatárs, 1971-től pedig mint az osztály vezetője dolgozott. Fő tématerülete a környezetvédelem optikai mérési módszerei és műszerei. Az osztály több — a vízminőségmérő állomásokban sikeresen alkalmazott — műszert (zavarosságmérő, ö... ...ajtartalom mérő) dolgozott ki.

HORVÁTH LÁSZLÓ
okl. fizikus



Diplomáját 1961-ben szerezte. Foglalkozott nukleáris elektronikával, szilárdtest fizikával, félvezető fizikával és technológiával, reológiával. Jelenlegi működési területe: hidrodinamika, hasonlóságelmélet. Többször részesült nívódíjban, ill. kutatási nagydíjat is nyert.
Az MMG—AM KFI kutató fizikusa.

SZEREDAI LÁSZLÓ
okl. vegyész, okl. geológus



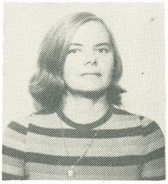
Az MMG—AM KFI kutató osztály vezetője. Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen 1959-ben szerzett vegyészi, 1969-ben geológusi oklevelet. Az ásványi nyersanyagok anyagvizsgálata területén végzett több éves munka után vegyipari méréstechnikai témákkal foglalkozott. 1973 óta elsősorban a környezetvédelem méréstechnikájában dolgozó részleget vezet. A kutatóosztályon kidolgozott „AquaDat" rendszer az 1975. évi Lipcsei Vásáron aranyérmet nyert. Több szakcikk szerzője, felsőszintű oktatási munkát is végez.

FEJES ERZSÉBET
vegyész



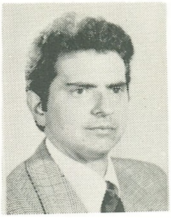
1966-ig a Gyógyszeripari Kutató Intézetben dolgozott, cukor és peptidanalízisekben vett részt.
1972-ig az Orvos Vegytani Intézetben szubsztrát szintéziseket és analitikai munkát végzett. 1972 óta szakaszos üzemmódú analizátorok kémiai bemérésével foglalkozott. Jelenleg az MMG—AM Kutató Fejlesztő Intézet dolgozója.

URBÁN FERENCNÉ
okl. villamosmérnök



1968-ban végzett a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Kar Híradásipari Tagozatán. 1968 óta az MKKL-ben, jelenleg ennek jogutódjánál, az MMG—AM Kutató- és Fejlesztő Intézetében dolgozik, mint tud. csoportvezető. Az elmúlt években automatikus mérési adatrögzítő berendezésekkel és folyamatirányító számítógépek ipari alkalmazásával foglalkozott.

BOROMISZA TAMÁS
okl. villamosmérnök



1968-ban végzett a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán. 1969-ben ugyanott mérnöktanári diplomát szerzett. 1969 óta az MKKL-ben, jelenleg ennek jogutódjánál az MMG—AM Kutató- és Fejlesztő Intézetében dolgozik, mint főosztályvezető. 1970 óta folyamatirányító számítógépek ipari alkalmazásával, a folyamat/számítógép csatlakozási felület kérdéseivel foglalkozik. Az utóbbi években kutatási területe a folyamatirányító számítógépes rendszerek megbízhatósága. A MATE Elektronikus Számítógépek és Szabályozóberendezések Szakosztály titkára 1970 óta.
Az IMEKO Titkárságban és az International Purdue Workskop nemzetközi tudományos szervezetben tevékenykedik.